Beiträge

zur

historischen Entwickelung der Vorstellungen vom Wesen der Materie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der Landes-Universität Rostock

vorgelegt von

Paul Berger
aus Rostock.

Rostock
H. Winterberg's Buchdruckerei
1903.

Referent: Prof. Dr. Erhardt.

Seiner lieben Schwester

gewidmet.

Beiträge zur historischen Entwickelung der Vorstellungen vom Wesen der Materie.

Die folgende Abhandlung soll ein Problem behandeln, mit dem sich schon seit Jahrhunderten die grössten Denker beschäftigt haben: Das Problem vom Wesen der Materie. Viel, sehr viel ist von Naturforschern, Mathematikern und Philosophen über dieses Problem geschrieben und gestritten worden, und die verschiedenen Anschauungen haben in bedeutenden Erforschern dieses dunklen Gebiets ihre Vertreter und Verteidiger gefunden. Seit Jahrhunderten! und jetzt? Hat die Menschheit sich jetzt nach langem Mühen und Kämpfen zu einer Weltanschauung durchgerungen, die absolute Gewissheit hierüber giebt? Wir glauben, dass kein Denker dies für unser Gebiet behaupten möchte, wenn er auch im wissenschaftlichen Kampfe nur die von ihm vertretene Anschauung für die allein seligmachende erklärt. Das heisst, wenn er ein wirklicher Denker ist, ein wahrer Gelehrter, der auch die Schwächen seines eigenen

Systems nicht übersieht und anerkennt, wie viel auch heute dem menschlichen Geiste noh fehlt, unser Problem klar zu durchschauen. — Dies sei vorausgeschickt und gegen die gerichtet, die, wie es so oft geschehen ist und noch geschieht, Probleme erklärt zu haben glauben, ohne sich der metaphysischen Natur der Probleme und der hypothetischen Natur ihrer Erklärungen bewusst zu sein. Wir dürfen nicht unbeachtet lassen, dass unser Problem ins metaphysische Gebiet gehört und damit in ein Gebiet, das wir für das schwierigste, zugleich aber auch für das erhabenste und höchste der Philosophie halten. Beachten wir dies, so wissen wir auch, dass wir es nur mit Hypothesen, nicht mit Erklärungen, die Anspruch auf absolute Gewissheit machen können, zu thun haben. Jeder aber, der die Metaphysik zu würdigen und zu schätzen weiss, wird mit Freuden sehen, wie der menschliche Geist auch auf diesem so schwierigen Boden Hervorragendes zu leisten vermag. Er braucht nur die Entwickelung unseres Problems zu verfolgen, wie im Laufe der Zeit die tiefste Dunkelheit auf unserem Gebiet durch helles und helleres Licht verdrängt wird. Der Zweck dieser kleinen Abhandlung soll nun sein, diese Entwickelung von den dürftigen Anfängen im Altertum durchs Mittelalter bis zur modernen und modernsten Weltanschauung historisch-kritisch zu verfolgen. Wir wollen versuchen, die einzelnen Hypothesen möglichst in ihrer historischen Reihenfolge vorzunehmen, und werden vor allen diejenigen, die einen grösseren Einfluss ausgeübt haben, einer längeren Besprechung unterziehen.

Der reine Atomismus.

Wir beginnen unsere Betrachtungen mit der historischen Entwickelung des Atomismus und müssen deswegen unsern Ausgang vom hellenischen Altertum nehmen, von der Epoche machenden atomistischen Weltanschauung, wie sie durch zwei griechische Denker Leukipp und Demokrit vertreten worden ist.

Als der bekanntere und einflussreichere dieser beiden Philosophen kommt hier für uns Demokrit aus Abdera in Betracht. Die Wichtigkeit seiner Lehre verlangt es, sie aus den spärlichen Nachrichten zusammen zu stellen und den Leser durch eine ausführlichere Darstellung mit ihr bekannt zu machen. Nach dieser Theorie existiert nichts als der leere Raum und die Atome, das Leere (τὸ κενόν) und das Volle (τὸ πλῆρες). Die Atome sind unendlich an Zahl, von unendlicher Kleinheit und daher sinnlich nicht wahrnehmbar. Sie sind von unendlicher Verschiedenheit der Form; sie sind unteilbare (ἄτομα) und unveränderliche, aber ausgedehnte, der Qualität nach gleiche und nur der Grösse nach bestimmte Stoffteilchen. Mit diesen Stoffatomen unternimmt es Demokrit die Welt zu erklären. Alles geschieht aus einem Grunde und mit Notwendigkeit. Die Atome wirken aufeinander durch Druck und Stoss, in ewiger Fallbewegung durch den unendlichen Raum prallen die grösseren, die schneller fallen, auf die kleineren, und die dadurch entstehenden Seitenbewegungen und Wirbel sind der Anfang der Weltbildung. Unzählige Welten bilden sich und vergehen wieder nebeneinander wie nacheinander. Die Manigfaltigkeit der Erscheinungen,

die Verschiedenheit aller Dinge rührt her von der Verschiedenheit ihrer Atome an Zahl, Grösse, Gestalt und Ordnung Aus den beweglichsten Atomen besteht die Seele, die Bewegung dieser Seelenatome durchdringt die Körper und bringt an ihnen die Lebenserscheinungen hervor. So naiv und fehlerhaft uns auch heute diese Anschauung erscheinen mag, tiefe Gedanken sind ihr nicht abzusprechen, und ihr wissenschaftlicher Wert ist nicht hoch genug zu schätzen. Wir müssen bedenken, zu welcher Zeit und bei welch niedrigem Niveau der Naturerkenntnis diese Hypothese aufgestellt ist. Religiöse und dichterische Vorstellungen beherrschten das Geistesleben der meisten Menschen, die Welt war für jene Zeit eine Welt der Wunderthaten zahlreicher Götter, und der Verstand kam bei den Erklärungen des Geschehens in der Natur so gut wie garnicht zu seinem Recht. Gerade Demokrits Lehre hat nicht zum wenigsten dazu beigetragen, den Blick vom Nebel des Wunders zu befreien und menschliches Denken in solche Bahnen zu lenken, wo es gilt, die Geheimnisse der Natur mit dem Verstande zu ergründen. Über die grossen Schwächen des Systems können wir heute hinwegsehen, für uns hat Demokrits atomistische Theorie vor allem deswegen ein besonderes Interesse, als auf dieser Grundlage, wie wir im weiteren Verlauf unserer Abhandlung sehen werden, der Atomismus, geläutert und weiter ausgebildet, allmählich zu einer herrschenden Weltanschauung wird.

Im Anschluss an Demokrit sei hier in Kürze Aristoteles erwähnt. Obgleich wir diesen Denker

in keiner Weise als Atomistiker ansehen dürfen, möchten wir doch von ihm behaupten, dass er auf die Entwickelung des Atomismus einen bestimmten Einfluss ausgeübt hat. Wir wissen, dass Aristoteles als erster das Falsche der Anschauung vom schnellen und langsamen Fall der verschiedenen Atome im leeren Raume behauptet und auch sonst heftig gegen Demokrits Lehre polemisiert hat.* Aber gerade durch diese Polemik gegen die neue Theorie ist vielleicht bei der nachfolgenden Generation ein grösseres Interesse für die Atomistik erweckt worden, und sicherlich sind durch sie auch manche Gedanken Demokrits auf die Nachwelt gekommen, die sonst verloren gegangen wären.

Eine grössere Bedeutung hat das aristotelische System für uns hier jedoch nicht, weit wichtiger für die spätere fortschreitende Entwickelung unserer Theorie ist aus der Zeit des griechischen Altertums die Lehre Epikurs (342—270 v. Chr. Geb.) geworden, wenn wir auch auf dem Gebiet des Atomismus bei diesem griechischen Denker eine grössere wissenschaftliche Selbständigkeit nicht bemerken können. Er bestreitet die von Demokrit angenommene unendliche Verschiedenheit der Atomformen,** vielleicht im Anschluss an Aristoteles den verschieden schnellen Fall der Atome im leeren Raum und versucht daraufhin zu den verschiedenen Bewegungsvorgängen, dem Anfang der

*) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. 2. Aufl. I. Buch S. 17.

**) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. Buch I, S. 80.

Weltbildung durch folgende, höchst sonderbare Annahme zu gelangen. Die Atome bewegen sich alle in paralleler Richtung und gleich schnell, die geringste Abbiegung von der parallelen Linie aber bewirkt im Laufe der Zeiten eine Begegnung, ein Aufeinanderstossen der Atome und ist dies einmal gegeben, so entstehen bei den mannigfachen Atomformen auch bald die kompliziertesten Wirbelbewegungen, Verbindungen und Trennungen. Im übrigen hat Epikur die ganze Atomtheorie des Demokrit in sein System aufgenommen.

Wenn wir nun trotz dieser geringfügigen Änderungen und trotz der geringen Selbständigkeit dieses Philosophen späterhin finden werden, dass gerade Epikurs Naturlehre weiteren Forschungen zur Grundlage dient, so ist die Erklärung hierfür einfach darin zu suchen, dass von Epikur sehr ausführliche Nachrichten auf die nachfolgenden Generationen gekommen sind. Nicht zum wenigsten trägt die epicureische Schule dazu bei, die Anschauungen ihres Lehrers weithin zu verbreiten. Auch nach Italien dringen die Epikureer vor, bald findet die neue Lehre auch hier grossen Anklang, und als dann der Römer Titus Lukretius Carus (99-55 v. Chr.) einer ihrer begeistertsten Anhänger, in seinem Gedichte: »de rerum natura« die atomistische Weltanschauung Epikurs verherrlicht hat, da ist die Unsterblichkeit von Epikurs Lehre so gut wie gewiss und mit ihr auch die Weiterentwickelung des Atomismus. Wir wollen hiermit die Betrachtungen über den Atomismus im Altertum schliessen, ohne näher auf die Systeme der einzelnen Denker eingegangen zu sein. Für uns sind diese atomistischen

Theorieen hauptsächlich von historischem Interesse, und nur mit jenen Anschauungen mussten wir den Leser bekannt machen, worauf spätere Zeiten als auf einer geeigneten Grundlage weiterbauen.

Die Atomistiker des Altertums haben wir mit ihren Hypothesen jeder Erfahrung weit vorauseilen sehen. Die Naturwissenschaft, die vor allen der Philosophie jene Grundlage zu geben vermag, worauf der sichere Bau eines Systems möglich ist, hat erst wenig geleistet, und nur allmählich rafft auch sie sich auf allen Gebieten zu grösserer Thätigkeit auf. Um jedoch die Höhe des Erkennens zu erreichen, zu der philosophisches Denken sich schon im Altertum emporgeschwungen hat, dazu bedarf es auf naturwissenschaftlichem Gebiet noch einer langen Zeit der Arbeit. Erst im 17. Jahrhundert ist der Augenblick gekommen, wo Naturwissenschaft und Philosophie vereint die weitere Wanderung antreten und sich gegenseitig unterstützen können. Auf diesem Wege in Verbindung mit der Naturwissenschaft wird der Atomismus seinen Höhepunkt erreichen.

Gassendi, (1592—1655), ein vielseitiger französischer Gelehrter, ist der erste Denker der neueren Zeit, der für uns in Betracht kommt. Sein hervorragendes Verdienst ist es, mit sicherem Blick erkannt zu haben, welchem philosophischen System des Altertums die aufblühende Naturwissenschaft sich anschliessen

musste, um für die Zukunft grosses zu leisten. Als Naturforscher und Philosoph zugleich hat er den Atomismus in seiner ganzen Bedeutung erkannt und mit Begeisterung schliesst er sich in seinen Werken: »De vita, moribus et doctrina Epicuri«, »Syntagma philosophiae Epicuri« der Naturlehre Epicurs an, die er zuerst durch das Studium des Lukrez schätzen und lieben gelernt hat.* Leider war die Vernunft durch die Macht des orthodoxen Christentums noch sehr in Fesseln geschlagen, und das Wagnis, mit freieren Anschauungen in die Öffentlichkeit zu treten, konnte unter Umständen den Denkern jener Zeit das Leben kosten. Doch Gassendi, als Probst von Digne selber ein Diener der katholischen Kirche, weiss sich trotz seiner Begeisterung für den Epicureismus mit dem christlichen Dogma auf guten Fuss zu stellen. Er erneuert den Atomismus in einer Weise, in der vorläufig für unser Problem eine Weiterentwickelung möglich ist, wenigstens lassen die Theologen die Atomistik in ihrer neuen Form unangegriffen. Gassendi hat den leeren Raum und die Atome Epicurs in seiner Theorie bestehen lassen. Aber Gott ist die primäre Ursache von Allem; Gott hat auch eine bestimmte Anzahl von Atomen geschaffen, er hat ihnen von Anfang an die Fähigkeit der Bewegung beigegeben, und diese Bewegungen der kleinsten Teilchen rufen nun alle Veränderungen im

*) Vgl. Lange. Geschichte des Malerialismus. 2. Auflage. I. Buch, Abschnitt III, 1. u. Überwegs Geschichte der Philosophie. 8. Aufl. I. Band, 3. Teil, S. 91.

Weltenraum hervor*. Man preist Gassendi mit Recht als den Erneuerer der atomistischen Weltanschauung, und mit Recht ist diesem Forscher als einem Reformator der Naturphilosophie ein hervorragendes Verdienst um unser Problem zuzusprechen. Doch für nicht weniger verdienstvoll halten wir auf unserem Gebiet das Wirken seines Zeitgenossen und Gegners, des Franzosen René Descartes.

Das philosophische System des grossen Denkers Cartesius (1596—1650), des Vaters der neueren Philosophie, ist für die Umbildung des Begriffs der Materie von grossem Einfluss gewesen; es dürfte deswegen nicht unangebracht sein, den Anschauungen Gassendis die für uns wichtigen Vorstellungen Descartes vom Wesen der Materie folgen zu lassen. Für diesen Philosophen giebt es keinen leeren Raum. Raum ist die Ausdehnung im allgemeinen, Körper die einzelne bestimmte beschränkte Ausdehnung. Wo Ausdehnung ist, ist auch Substanz, also wo Raum auch Körper. Zwischen Raum und Materie besteht demnach nur ein begrifflicher, kein realer Unterschied; jener empfängt von dieser die Erfülltheit, diese von jenem die Unbegrenztheit und die Gleichartigkeit in allen ihren Teilen. Die Materie besteht aus kleinsten Körperchen von verschiedener Gestalt und Grösse, die Unteilbarkeit aber darf man diesen Körperchen nicht zugestehen, da die Materie als Ausdehnung sich bis ins Unendliche teilen lassen muss. Besonders hervorzuheben ist die Bewe-

*) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. 2. Auflage I. Buch, Abschnitt III, 1, S. 231 u. 232.

gung der Materie, denn alles körperliche Geschehen ist Bewegung, deren Definition nach Cartesius lautet: »Bewegung ist die Überführung eines Körpers aus der Nachbarschaft der ihn unmittelbar berührenden und als ruhend betrachteten Körper in diejenige anderer.«* Da jedoch die Entfernung der Körper voneinander gegenseitig ist, so ist hierbei zu beachten, dass es gleichgültig ist, welchen der Körper man als ruhend ansehen will. Die letzte Ursache aller Bewegung ist Gott. Er hat die Körper mit einem ursprünglichen Quantum von Bewegung geschaffen und erhält auch beständig die gleiche Quantität von Bewegung. Sie bleibt im Weltganzen dieselbe, wenngleich sie sich in den einzelnen Körpern verändert. Als sekundäre Ursachen erscheinen die Bewegungsgesetze, von denen als die wichtigsten hervorzuheben sind: Das Trägheitsgesetz, das Gesetz von der Bewegung aller Körper in gerader Linie und das Gesetz von der Mitteilung der Bewegung. Alle Bewegungserscheinungen erklärt Descartes aus Übertragung der Bewegung eines Körpers an anderen, er erklärt sie rein mechanisch nach den Gesetzen des Druckes und Stosses. Diese kurze Zusammenstellung der für uns wertvollen Gedanken mag genügen. Wir wissen, dass Cartesius ein heftiger Gegner Gassendis gewesen ist, die verschiedenen Anschauungen der beiden französischen Denker auch auf unserm Gebiet haben wir soeben kennen gelernt, und doch halten wir es

*) Siehe: Descartes Werke von Kirchmann. Principia philosophiae, Abteil. III, S. 59.

für gewagt, einem der beiden Männer das grössere Verdienst um unser Problem zuzuschreiben.

Wir werden die Entwickelung der Vorstellungen vom Wesen der Materie auf dem Wege weiter verfolgen, den Gassendi eingeschlagen hat, doch von grossem Interesse ist es, hierbei zu beachten, wie so mancher Forscher Gedanken Descartes in seine Anschauungen aufnimmt und mit ihnen den Atomismus verbessert. In kurzer Zeit erobert sich die Gassendische Theorie in der damaligen Gelehrtenwelt eine sichere Stellung. Besonders Naturforscher schliessen sich der wiedererstandenen Atomistik an, und soweit es ihr immer noch vorhandener Respekt vor religiösen Überlieferungen zulässt, tragen auch diese nächsten Nachfolger Gassendis ihren Teil zum Fortschritt unseres Problems bei. So führt der englische Forscher Robert Boyle (1627 bis 1691) unsere Theorie in die Chemie ein, die bald den ausgedehntesten Gebrauch vom Atomismus macht,* und er und sein berühmter Landsmann, der Physiker und Mathematiker Isaak Newton (1642–1727) sind die ersten, die — so gut es damals möglich ist — die Berechtigung und Anwendbarkeit der Atomistik an Thatsachen nachzuweisen versuchen.

Doch bevor wir den Einfluss Newtons hier besprechen, ist es vielleicht angebracht, näher einzugehen auf die damaligen Anschauungen von der Bewegung und dem Aufeinanderwirken der einzelnen Atome. Die

*) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. 2. Auflage 2. Buch, Absch. II. S. 182,

Frage nach dem Ursprung der Bewegung der Atome wird von den Forschern entweder unbeantwortet gelassen, oder es wird behauptet, Gott habe den Atomen bei ihrer Erschaffung die Bewegung mitgegeben, für gewöhnlich begnügt man sich in jener Zeit einfach mit den Begriffen: Atom und Bewegung, und versucht es, sich von weiteren Spekulationen möglichst fern zu halten. Die sich bewegenden Atome, so nimmt man an, wirken nur bei unmittelbarer Berührung aufeinander. Sie stossen zusammen, bleiben vermöge der verschiedenen Gestalten womöglich aneinander haften, und alle möglichen Bewegungen können so hervorgerufen werden. In diesen Anschauungen sind die Denker jener Zeit einig und mit ihnen versuchen sie alle Naturvorgänge zu erklären. Sie versuchen es, doch die Unzulänglichkeit der zu Gebote stehenden Gesetze des Stosses und der Bewegung wird mehr und mehr offenbar. Schon die Entdeckungen eines Kepler und Galilei mit ihnen mechanisch zu erklären, ist — trotz der Zurhülfenahme einer gleich zu erwähnenden Hypothese des Philosophen, Thomas Hobbes (1588—1679) — nicht mehr möglich. Hobbes ist kein Atomistiker in unserem Sinne, wir können aber doch nicht umhin, diesen Forscher hier zu erwähnen, da der Atombegriff durch ihn eine für die Entwickelung der Atomistik wichtige Umwandlung erfahren hat. Es kann, nach Hobbes, allerdings solche Atome, wie sie Demokrit einführte, geben, dennoch brauchen wir bei diesen keineswegs Halt zu machen. Wir können uns im Vergleich zu ihnen kleinere und kleinere denken und

können diese Verkleinerung bis ins Unendliche fortsetzen.* Es giebt also unendlich kleine Atome von verschiedener Grösse, ebenso wie in der Mathematik verschiedene Ordnungen des unendlich Kleinen unterschieden werden. Diesen neuen Begriff machen sich nun die Atomistiker zu Nutze, um ihre Erklärungen des Naturgeschehens zu verbessern. Ihre Anwendung der obigen Theorie besteht darin, ponderable und imponderable Materie, d. h. unendlich kleine Atome erster und zweiter Ordnung zu unterscheiden; sie behaupten, dass imponderable Materie sich in den Zwischenräumen der ponderablen Materie befindet, und glauben, in diesen Imponderabilien, den Atomen zweiter Ordnung, die mechanische Ursache der Gravitation der Atome erster Ordnung, die Ursache der Schwere suchen zu dürfen.** Doch wie gesagt, die damaligen Anschauungen über Bewegung und Wirken der Atome sind auch mit diesem Hülfsmittel nicht im Stande, die Fallbewegung und die Bewegung der Himmelskörper mechanisch zu erklären.

Zu dieser Zeit des Suchens nach mechanischen Erklärungen hat nun Jsaak Newton (1642—1727) das berühmte Grundgesetz der Gravitation aufgestellt: Jedes Stoffteilchen wirkt auf alle andern anziehend im geraden Verhältnis seiner Masse und im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung. Die Frage der Zeitgenossen nach der Ursache der Schwere ver-

*) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. 2. Auflage. I. Buch, Absch. III, S. 263.

**) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. Buch II. S. 183.

stummt jedoch auch jetzt noch nicht. Ja, Newton selber ist weit davon entfernt, sein mathematisches Gesetz als eine Lösung aufzufassen, in der Attraktion eine Grundkraft der Materie zu erblicken.* Auch er glaubt noch immer materielle Ursachen der Attraktion annehmen zu müssen, kann sie jedoch ebensowenig angeben wie andere Denker und begnügt sich deswegen mit seinen mathematischen Beweisen.

Den Schülern und Nachfolgern des grossen Forschers wird es leichter mit alten Anschauungen zu brechen. »Jedes Stoffteilchen wirkt auf alle andern anziehend« hat Newton behauptet, hat aber doch den Atomen ihre Passivität gelassen. Durch seine Schüler, vor allen durch den Mathematiker Roger Cotes, wird die Anziehungskraft als Eigenschaft der Materie proklamiert, die Anziehungskraft wird zu einer primären Qualität aller Körper, und jedes Teilchen der Materie wirkt mit dieser Kraft aktiv auf andere. Dieser Bruch mit der alten Theorie der Bewegung, des Aufeinanderwirkens der Atome bei unmittelbarer Berührung durch Druck und Stoss ist eins der wichtigsten Ereignisse in der Entwickelung unseres Problems. In kurzer Zeit gehen die grössten Neuerungen in der atomistischen Theorie vor sich, und am Anfang des 19. Jahrhunderts hat der Atomismus eine total veränderte Form. Nur der leere Raum ist noch ein Überbleibsel aus alter Zeit, ihm haben bis jetzt alle Neuerungen nichts anhaben können. Ruhe und Bewegung sind dagegen zu relativen Begriffen geworden,

*) Vgl. Falkenberg. Geschichte der neueren Philosophie. 3. Aufl. S. 154.

und die Atome mit ihren neuen Eigenschaften sind kaum wiederzuerkennen. Hauptsächlich durch den Einfluss der Theorie des englischen Forschers Dalton (1766—1844) haben die kleinsten Teilchen ihre verschiedene Gestalt verloren; die mannigfachen und komplicierten Formen der Atome sind nicht mehr nötig, um uns das Aneinanderhaften verstehen zu lassen. Man hat sich allmählich an den Gedanken einer actio in distans gewöhnt und behauptet, die verschiedene Anziehungskraft der Materie sei der Grund für die verschiedenen Atombewegungen, der Grund auch für das Zusammenhalten der einzelnen Atome und für die Bildung grösserer Atomgruppen. Dies gilt für die ponderable Materie, die Atome erster Ordnung, für die Imponderabilien, die Atome zweiter Ordnung, die sich zwischen der andern Materie befinden, ist von den Forschern ein analoges Prinzip eingeführt, die Repulsion. Ohne einen Stoss in der Berührung auszuüben, wirken diese imponderablen Teilchen abstossend auf andere.* Solche Anschauungen haben die Epigonen Newtons von den Atomen gewonnen und mit ihnen hat der Atomismus die Höhe der Entwickelung erreicht, wo wir ihn verlassen können. Der Atombegriff hat eine solche Deutung erhalten, dass er für naturwissenschaftliche Erklärungen wohl geeignet ist; in oder an den Atomen hat eine Kraft ihren Satz, die sie zusammen oder auseinander treibt, und der leere Raum lässt die kleinsten

*) Vgl. Lange. Geschichte des Materialismus. Buch II. Abschnitt II. S. 183 und 184.

Teilchen in seiner Unendlichkeit sich bewegen, soviel sie wollen. Die weiteren Anwendungen unserer Theorie von Atomistikern, die alle Naturerscheinungen in ihrem letzten Grunde aus der Bewegung und Stellung der Atome erklären wollen, die kühnen Hypothesen über das Zusammentreten, über die Gruppierung der Atome haben hier für uns kein Interesse, da sie uns über die Prinzipien selber keine weitere Aufklärung geben können. Der reine Atomismus hat erreicht, was er erreichen kann, zu einer klareren Vorstellung vom Wesen der Materie werden wir auf diesem Wege nicht gelangen. Für den echten Atomismus bleibt immer das Atom als Stoff, also das ausgedehnte Stoffteilchen, das Prinzip der Welten, ein Weitergehen giebt es für ihn nicht, damit aber auch kein tieferes Verstehen. Wenn die Naturwissenschait hier stehen bleibt, wenn sie mit atomistischen Theorieen bei ihren sogenannten Erklärungen des Naturgeschehens auszukommen versucht und sich nicht tiefer in das Gebiet der Metaphysik hineinwagen will, so mag sie recht daran thun. Doch dessen muss sie sich bewusst sein, dass auch sie sich nicht mehr an den Grenzen des metaphysischen Gebiets befindet, dass auch sie schon ein gutes Stück Weges auf diesem so gefährlichen Boden hinter sich hat. Die wahre Philosophie wird die Naturwissenschaft in ihrer atomistischen Weltanschauung nicht angreifen, sie wird nur darauf mit aller Energie bestehen, dass auch ihr gutes Recht anerkannt wird, ihrerseits nach einer tieferen Erkenntnis des Wesens der Materie zu streben. Die Naturforscher dürfen nicht vergessen, dass sie philoso-

phischem Denken ihre Atomistik verdanken; Jahrhunderte hindurch waren nur Philosophen Vertreter der atomistischen Weltanschauung, und schon deswegen ist es Pflicht der Naturwissenschaft, das Streben der Philosophie nach tieferer Erkenntnis nicht nur anzuerkennen, sondern auch aus eigenem Interesse die philosophischen Bestrebungen zu verfolgen und zu prüfen, ob menschliches Denken nicht doch noch erfolgreich weiter vorzudringen und klarer unser Problem zu durchschauen vermag.

Der Dynamismus.

Der Philosophie kann eine atomistische Theorie als letzte Erklärung des Weltganzen unmöglich genügen. Man glaubt ja allerdings teilweise auch heute noch, mit atomistischen Erklärungen der Naturerscheinungen sei alles gethan und helles Licht über sonst so dunkle Gebiete verbreitet. Aber ist dem nun wirklich so, sind es denn wirklich Erklärungen, die uns völlig aufklären und befriedigen können? Wir können dies von den atomistischen Erklärungen gewiss nicht behaupten. Was ist ein leerer Raum? Was ist ein Atom? Was ist ein kleinstes, mit einer Kraft behaftetes Teilchen der Materie? Eine Ausdehnung muss das Atom als Stoff, als Materie doch besitzen, warum aber dann seiner Teilbarkeit eine Grenze gesetzt sein soll, ist doch nicht einzusehen. Noch weniger verständlich ist es, dass

sich in oder an dem Stoffteilchen eine Kraft befindet; wie vermag denn nun diese Kraft von ihrem Sitz aus Wirkungen auf andere Teilchen auszuüben? Dies bleiben ewig offene Fragen der atomistischen Theorie, auch wenn wir, wie wir es bis jetzt der Einfachheit halber gethan haben, die Atome als Urstoffatome auffassen, aus denen sich alle Stoffe gebildet haben. Wie viele ungelöste Fragen treten nun aber erst auf, wenn man noch, wie z. B. in der Chemie, Stoffe annimmt, die qualitativ verschieden sind! Die Anzahl der Fragen wächst hier doch gleichsam proportional mit der Anzahl der Stoffe. Doch die atomistischen Erklärungen sind auch noch von einer andern Seite aus angreifbar, besonders dann, wenn Materialisten uns mit ihnen das Geschehen in der Natur klar machen wollen. Der Materialismus erkennt nur den Stoff als das wahre Prinzip an, er scheut vor allem Immateriellen zurück und befindet sich auch scheinbar in dem festen Glauben, aus seiner Theorie alles Übersinnliche verbannt zu haben. Aber spricht er denn nicht überall von Kräften und gebraucht gerade die Kräfte zuletzt bei allen Erklärungen? Ja, werden nicht sogar die verschiedensten Kräfte der Materie beigelegt, um die Erscheinungen erklären zu können? Ein Atom kann doch auch bei ihm nicht wirken, wenn nicht eine Kraft es dazu antreibt. Aber was in aller Welt soll man sich denn nun eigentlich unter einer Kraft vorstellen? Ist sie denn nicht schon etwas Immaterielles, etwas Übersinnliches? Über solche Fragen setzt der Materialismus sich sehr leicht hinweg, er operiert mit den Kräften,

ohne sich klar zu machen, dass er hierdurch eigentlich schon seine ganze Theorie umstösst. Gerade dies ist eine der angreifbarsten Punkte der atomistisch-materialistischen Theorieen und nach unserm Dafürhalten auch einer von den Hauptgründen, die gegen die materialistische Weltanschauung sprechen. Doch wir wollen uns hier nicht auf eine längere Polemik gegen den Materialismus einlassen; uns genügt es, darauf hingewiesen zu haben, wie wenig atomistische Erklärungen es verdienen, Erklärungen genannt zu werden, und wie gerade diejenige Weltanschauung, die alles atomistisch und materialistisch zu erklären versucht, am wenigsten Grund dazu hat, auf diese Erklärungen stolz zu sein. Wir verstehen es, dass der Atomismus denkende Menschen nicht zu befriedigen vermag, dass diese nach einer anderen, einer klareren Vorstellung vom Wesen der Materie suchen.

Schon im 18. Jahrhundert wird von philosophischer Seite aus gegen den Atomismus vorgegangen und kein geringerer Denker als Immanuel Kant (1724—1804) wird der Begründer des Dynamismus, der dynamischen Konstruktion der Materie. Doch bevor wir in dieser Abhandlung unser Problem auf diesem neuen Wege weiter verfolgen, wollen wir noch das System eines Philosophen in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, welches gleichsam eine Mittelstellung zwischen Atomismus und Dynamismus einnimmt, die Monadenlehre des deutschen Denkers Gottfried Wilhelm Leibniz. (1646—1716).

Gegensätze miteinander zu versöhnen, ist das Streben dieses vielseitigen Gelehrten. Auch auf dem Gebiete der Naturphilosophie versucht Leibniz entgegengesetzte Anschauungen miteinander in Verbindung zu bringen und tritt am Ende des 17. Jahrhunderts mit einer Weltanschauung in die Oeffentlichkeit, die die feindlichen Theorieen der mechanischen und teleologischen Naturauffassung in sich vereinigt, ohne dass dadurch für die Naturforschung der mechanische Standpunkt verloren geht. In seinen Abhandlungen: »Système nouveau de la nature«, »De ipsa natura sive de vi insita actionibusque creaturarum«, »Monadologie« lernen wir die Naturphilosophie des grossen deutschen Forschers kennen. Es sei uns gestattet, an dieser Stelle einen Satz aus der ersten der drei Schriften wörtlich anzuführen: »Ayant tâché d'approfondir les principes mêmes de la Mécanique, pour rendre raison des loix de la Nature que l'expérience faisoit connoître, je m'aperçus que la seule considération d'une masse étendue ne suffissoit pas, et qu'il faloit employer encore la notion de la force qui est très-intelligible, quoiqu'elle soit du ressort de la Métaphysique.«* — Wenn man beachtet, dass die damalige Naturauffassung von Kräften in der Materie noch nichts wissen wollte, so muss man den Scharfblick eines Leibniz wirklich bewundern, der zu jener Zeit schon erkannte, dass ohne Annahme von Kräften jede Vorstellung vom Wesen der Materie zu absurden Theorieen führt.

*) God. Guil. Leibnitii Opera Philosophica. Herausgegeben von Joh. Ed. Erdmann XXXVI. S. 124.

»Wir wollten dies Verdienst unseres Philosophen hier besonders hervorheben; mit seinen weiteren Forschungen, mit seinem eigentlichen System wagt Leibniz sich ziemlich tief ins metaphysische Gebiet hinein. Die Kräfte werden zu Monaden, zu unkörperlichen, seelenähnlichen Einheiten. Monaden mit ihrer Seele, den Vorstellungen, sind es, die allein als das wahrhaft Wirkliche in der Welt existieren; jeder Körper besteht aus einer Vielheit dieser Monaden. Man wird durch diese Lehre an die Theorie der Atome erinnert, und der Anschluss an den Atomismus ist nicht zu verkennen. Der Ausdruck beseeltes Atom dürfte auch am besten verstehen lassen wie eine Monade im Leibnizischen Sinne aufzufassen ist. Die Monade ist in der That einem Atom sehr ähnlich, sie ist eine Einheit, sie ist unzerstörbar und unabhängig von äusseren Einflüssen. Aber neben dieser Ähnlichkeit ist ein bedeutender Unterschied zwischen beiden vorhanden: Die Monade macht als thätige Kraft, als Seele oder wie wir es sonst nennen wollen, vor allem also etwas Immaterielles das eigentliche Wesen der Materie aus. In der Monadentheorie ist demnach die Kraft zum primären Prinzip der Natur geworden, und der Stoff ist im Verhältnis zur Kraft zu etwas Sekundärem herabgesunken. Weiter brauchen wir nun aber in das Leibnizische System nicht einzudringen; wir können die weitere Naturerklärung unseres Philosophen auf sich beruhen lassen und wollen auch seine Monaden einer Kritik nicht unterziehen, da wir kurz behaupten können, der grosse Fortschritt, den die Monadentheorie für

unser Problem in sich trägt, ist allein die Erkenntnis: Die Kraft, die thätige Kraft macht das Wesen der Materie aus. Wir glauben mit unserer Bemerkung im Recht zu sein, dass Leibniz mit seinen Monaden gleichsam eine Mittelstellung zwischen Atomismus und Dynamismus einnimmt, und halten es deswegen auch für richtig, hier gerade vor Kant und nachfolgenden Denkern, diese zu jener Zeit wirklich beachtenswerte Vorstellung vom Wesen der Materie erwähnt zu haben. Auf die Naturwissenschaft haben diese stark metaphysischen Erklärungen damals wohl wenig Eindruck gemacht, doch philosophische Köpfe schlossen sich mit Begeisterung dem genialen Denker an, der mit seinem Verstande das wahre Wesen der Dinge ergründet zu haben schien.

Längere Zeit übte die Leibnizische Lehre einen grösseren Einfluss auf die nachfolgende Generation aus, aber bald kamen neben ihr andere, teilweise der Metaphysik feindlich gesonnene philosophische Bestrebungen zu Ansehen. Empirismus, Skepticismus und Rationalismus bekämpften einander, bis am Ende des 18. Jahrhunderts der Kritizismus Immanuel Kants, (1724-1804) des grossen Königsberger Philosophen, diesem Kampfe ein Ende machte; das System Kants drängte alles, was vorher in Philosophie geleistet war, in den Schatten. Diesem grossen Denker war es, wie wir schon oben erwähnten, auch vorbehalten, unserm Problem den neuen Weg zu zeigen, auf dem ein weiteres Vordringen wirklich Erfolg verspricht. In seiner naturphilosophischen Schrift: »Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissen-

schaft« entwickelt Kant eine rein dynamische Auffassung der Materie.*

Die Materie ist das Bewegliche, sofern es einen Raum erfüllt, sie erfüllt ihn aber nicht durch ihre blosse Existenz, sondern durch eine besondere bewegende Kraft, so spricht Kant von der Materie in seinen metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft.** Ebendort lernen wir auch die Grundkräfte kennen, in die Kant den Stoff verwandelt, und unsere Aufgabe ist es jetzt, im engen Anschluss an unsern Philosophen den Leser mit dieser für Kant also apriorischen unabhängig von der Erfahrung geltenden Vorstellung vom Wesen der Materie, mit der Art und dem Wirken dieser Grundkräfte bekannt zu machen. Kant unterscheidet zwei ursprüngliche Kräfte, durch deren Zusammenwirken der Raum erfüllt wird, die Kraft der Repulsion und die der Attraktion oder die treibende und ziehende Kraft. Die Undurchdringlichkeit, als die Grundeigenschaft der Materie, wodurch sie sich als etwas Reales im Raum unsern äusseren Sinnen zuerst offenbart, ist nichts als das Ausdehnungsvermögen der Materie, also die Zurückstossungskraft.*** Durch das Wirken dieser Kraft allein würde die Materie sich jedoch ins Unendliche zerstreuen und in keinem anzugebenden Raume würde eine anzugebende Quantität

*) Siehe auch: Monadologia Physica.

**) Vgl. I. Hartensteinsche Ausgabe von Kants Schriften. 8. Band. VII. Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. 2tes Hauptstück. Dynamik. S. 477 und 478.

***) Dynamik S. 493.

der Materie sein. Zu ihrer Existenz erfordert also alle Materie eine Kraft, die der ausdehnenden entgegengesetzt ist; man muss als diese andere ursprüngliche Kraft der Materie die Attraktion annehmen, die in entgegengesetzter Direktion der repulsiven mithin zur Annäherung wirkt.* Allein würde durch diese Kraft jedoch ebensowenig wie durch die Repulsion Materie möglich sein, wirkte nur sie, so würde die Materie in einen mathematischen Punkt zusammenfliessen, und der Raum würde leer, mithin ohne alle Materie sein. Also gehört die Zurückstossungskraft zum Wesen der Materie ebenso wie die Anziehungskraft, und keine kann von der andern im Begriff der Materie getrennt werden, die eine kontrolliert gleichsam die andere und setzt ihr die Grenzen des Wirkens.** Von einer Unteilbarkeit der Materie kann keine Rede sein. Die Materie ist ins Unendliche teilbar, und zwar in Teile, deren jeder wiederum Materie ist; bei dieser Teilbarkeit ins Unendliche, darf darum aber dennoch keine wirkliche Entfernung der Teile, die bei aller Erweiterung des Raumes des Ganzen immer ein Kontinuum ausmachen, angenommen werden.*** In welcher Weise aber wirkt nun die Materie aufeinander? Die Wirkung einer Materie auf die andere ausser der Berührung ist die Wirkung in die Ferne (aktio in distans.) Diese Wirkung in die Ferne, die auch ohne Vermittelung zwischen inneliegender Materie möglich ist, heisst die unmittel-

*) Dynamik S. 493 u. 494.
**) Dynamik S. 497.
***) Dynamik S. 486 u. 489.

bare Wirkung in die Ferne oder die Wirkung der Materie aufeinander durch den leeren Raum. Eine solche unmittelbare Wirkung ist die aller Materie wesentliche Anziehungskraft, vermittelst deren eine Materie einen Raum einnimmt, ohne ihn zu erfüllen; sie ist eine durchdringende Kraft und dadurch allein jederzeit der Quantität der Materie proportioniert.* Es giebt jedoch auch eine bewegende Kraft, dadurch Materien nur in der gemeinschaftlichen Fläche der Berührung unmittelbar aufeinander wirken können, und zwar muss die Zurückstossungskraft, vermittelst deren die Materie einen Raum kontinuirlich erfüllt, zu diesen sogenannten Flächenkräften gerechnet werden.** Obwohl nun Kant einsieht, wie schwierig es ist, mit diesen Kräften die Möglichkeit einer Materie überhaupt nachzuweisen, wagt er doch den Versuch einer solchen Konstruktion und kommt hierbei zu folgendem Schluss: »Es würde die ursprüngliche Anziehungskraft der Materie im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung in alle Weiten, die ursprüngliche Zurückstossung im umgekehrten Verhältnis der Würfel der unendlich kleinen Entfernungen wirken, und durch eine solche Wirkung und Gegenwirkung beider Grundkräfte würde Materie von einem bestimmten Grade der Erfüllung ihres Raumes möglich sein; da die Zurückstossungskraft bei Annäherung der Teile in grösserem Masse wächst, als die Anziehung, die Grenze der Annäherung, über die durch gegebene Anziehung keine grössere möglich ist, mithin auch jener

*) Dynamik S. 504.
**) Dynamik S. 503.

Grad der Zusammendrückung bestimmt ist, der das Mass der intensiven Erfüllung des Raumes ausmacht.«*

Wir mussten diese ausführliche Schilderung der Kantschen Dynamik geben, da wir die Theorie Kants als die Grundlage für den weiteren Aufbau des Dynamismus anzusehen haben, und da unsere Abhandlung alle weiteren, im Sinne des Dynamismus aufgestellten Hypothesen verfolgen soll.

Nach unserm Dafürhalten bringt schon diese dynamische Vorstellung vom Wesen der Materie unser Problem ein gutes Stück seinem Ziele näher, wenn auch die mit ihr verbundenen Schwierigkeiten nicht zu verkennen sind. Die Materie, die Kant in seiner Dynamik konstruiert, ist die Materie im allgemeinsten Sinne des Wortes, die besonderen Eigenschaften und die Unterschiede, die wir mit dem Begriff Materie noch zu verbinden pflegen, werden nicht erklärt. Doch diesen allgemeinen Nachteil seines Dynamismus hat Kant selber nicht unerwähnt gelassen, er äussert sich in der allgemeinen Anmerkung zur Dynamik hierüber folgendermassen: Wir können, wenn wir den Stoff in Grundkräfte verwandelt haben, nicht mehr die Gesetze dieser Kräfte a priori bestimmen und noch weniger eine Mannigfaltigkeit derselben zuverlässig angeben, welche zur Erklärung der spezifischen Verschiedenheit der Materie zureichte. Uns gehen daher alle Mittel ab, diesen Begriff der Materie zu konstruieren und was wir allgemein denken in der Anschauung als möglich

*) Dynamik S. 510.

darzustellen.* Was wir vor allem am Kantischen Dynamismus im allgemeinen auszusetzen haben, ist das, dass Kant immer von Kräften und Gesetzen a priori spricht; von einer apriorischen Erkenntnis der Materie braucht und kann aber nach unserer Überzeugung gar keine Rede sein. Jedoch trotz dieser allgemeinen Nachteile, die wir hier zuerst hervorheben wollten, bleibt, wie gesagt, Kants metaphysisch-dynamische Erklärungsart ein grosser Fortschritt für unser Problem; gerade weil sie es allein mit den Kräften, den wahren Prinzipien,** zu thun hat und dadurch den Verstand schon mehr zu befriedigen vermag, als es einer mechanischen Naturphilosophie mit ihren undefinierbaren Atomen möglich ist.

---

*) Dynamik S. 515.

**) Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, genauer auf das Verhältnis der metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft zu Kants übrigem System einzugehen, wir möchten aber doch erwähnen, dass Kant mit seinen Kräften eine eigentümliche Stellung zwischen Realem und Idealem, zwischen Ding an sich und Erscheinung einnimmt. Er hat die Theorie der Materie unabhängig von seinen erkenntnistheoretischen Untersuchungen aufgestellt; er hat auch nicht den Versuch gemacht, seine Lehre von den Dingen an sich mit der dynamischen Vorstellung vom Wesen der Materie zu vereinigen und dadurch das Verhältnis zwischen Kraft und Ding an sich aufzuklären. Wir möchten hier hinweisen auf folgende Stelle der Erkenntnistheorie von Franz Erhardt (Metaphysik I Kap. XI S. 548): »Es ist eine empfindliche Lücke in der Philosophie Kants, dass er sich über die Realität der das Wesen der Materie konstituirenden Grundkräfte nicht näher ausgesprochen hat. Da er die Idealität des Raumes behauptet, so hätte er eigentlich die Verpflichtung gehabt, eine genaue Antwort auf die Frage zu geben, ob auch die beiden Kräfte der Attraktion und der

Erst nachdem wir dies anerkannt haben, wollen wir weiter gehen und sehen, wie es mit dem wahren Wesen der Materie bestellt ist, das Kant in den beiden Grundkräften der Repulsion und Attraktion gefunden hat. Können wir Kants Theorie als eine genügende Lösung betrachten? Gegen eine Konstruktion der Materie aus dem Zusammenwirken von Zurückstossung und Anziehung dürfte sich im Allgemeinen wohl nichts sagen lassen. Aber die kontinuirliche Raumerfüllung durch eine Flächenkraft oder Berührungskraft, wie die Repulsion definiert wurde, hat einen nennenswerten Gegner in Eduard von Hartmann gefunden. Wir möchten hier auf dessen Polemik gegen Kant in seiner Abhandlung: Atomismus und Dynamismus * hinweisen. Die Vorstellung Kants von der kontinuirlichen Raumerfüllung durch Flächenkräfte glaubt Hartmann in folgender Weise verstehen zu müssen. Ein Körper (z. B. eine Gasart) setzt sich aus Raumelementen von solchen stereometrischen Gestalten zusammen, dass zwischen den sich berührenden Oberflächen nirgends

Repulsion zur blossen Erscheinung gehören oder nicht. Statt dessen entwickelt er in den »Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft« seine Gedanken über das Wesen der Materie, ohne auf seine Lehre von der Idealität des Raumes besondere Rücksicht zu nehmen. So wird denn mit dem Begriffe Kraft operiert, als wäre die Frage nach deren Realität gar kein Problem, welches vom idealistischen Standpunkte aus dringend eine Lösung erheischte « Wir werden später auf die Möglichkeit einer Vereinigung der dynamischen Theorie mit der Lehre von den Dingen an sich zurückkommen.

*) Siehe: Gesammelte Studien und Aufsätze, Ausgabe von 1876, S. 526—529.

eine Lücke bleibt (etwa wie elastisch gedachte Bienenzellen in einem Bienenkorbe). Wird der Körper zusammengedrückt, so werden sämmtliche Raumelemente auf einen engeren Raum eingeschränkt, also auch die Oberfläche eines jeden verkleinert; mit der Verkleinerung der Oberfläche wächst die Flächenkraft der Abstossung. Hier aber drängt sich nun die Frage auf: Wenn die Abstossungskraft nur in der Oberfläche des Raumelements wohnt, was ist dann in seinem Inhalt? Doch wohl der perhorreszierte leere Raum! Diesem Dilemma vermag Kant nicht zu entgehen; denn wenn auch wirklich Oberfläche und Inhalt mit dem Centrum zusammenfallen sollte, so wäre jedenfalls schon keine Compression mehr möglich und eine Ausdehnung wieder nur durch Herstellung leerer Innenräume. Eine kontinuirliche Erfüllung des Raumes durch Flächenkräfte ist demnach ebenso unmöglich wie die durch punktuelle Atome, das ist in Kürze das Resultat der Hartmannschen Kritik. Wir glauben dieser Einwand kann mit Recht gegen Kants erste Grundeigenschaft erhoben werden. Was die zweite Grundeigenschaft anbetrifft, so hat Franz Erhardt darauf hingewiesen, dass die Anziehung der Teile eines Körpers nicht ohne weiteres mit der allgemeinen Attraktion der Materie (der Gravitation) identificiert werden kann. Die letztere wirkt zwar in jedem einzelnen Körper mit, um dessen Teile zusammenzuhalten, ist jedoch offenbar nicht imstande, eine solche Stärke des Zusammenhangs hervorzubringen, wie wir sie bei sehr vielen Körpern thatsächlich finden.

Am besten dürften wir von dem Vorhandensein dieser besonderen Anziehungskraft überzeugt werden durch einen Vergleich der geringen Anstrengung, die nötig ist, zwei aufeinandergelegte Steine von einander zu trennen, mit dem bedeutenden Kraftaufwand der erforderlich sein würde, die Teile des einen dieser beiden Steine gewaltsam auseinander zu reissen. Wir sehen hieraus, dass die als eine Grundeigenschaft der Materie bezeichnete allgemeine Anziehungskraft keineswegs auf einer Linie mit der gegenseitigen Anziehung der Teile jedes einzelnen Körpers stehen kann. Die letztere muss unbedingt überall da vorhanden sein, wo ein Körper nicht von aussen zusammengehalten wird, und dies ist wenigstens bei den Elementarbestandteilen der Materie nicht möglich. Die allgemeine Attraktion der Materie dagegen könnte auch fehlen, ohne dass deshalb die Möglichkeit der Materie selbst aufgehoben würde. Angebrachter dürfte es deswegen sein, in diesem Sinne zwischen einer Kraft, die die Teile der einzelnen Körper zusammenhält und der allgemeinen gegenseitigen Attraktion als Grundeigenschaften der Materie zu unterscheiden.*

Der Hinweis auf diese angreifbaren Punkte des Dynamismus Kants mag genügen, um erkennen zu lassen, dass diesem grossen Philosophen eine befriedigende Lösung unseres Problems noch nicht ge-

*) Wir machen schon hier auf die Verbesserung der Kantschen Theorie in Erhardts Metaphysik (Vgl. zu oben: Ableitung des Dinges an sich. Kap. XI. S. 583.) aufmerksam, mit der wir uns später noch ausführlicher beschäftigen werden.

lungen ist. Doch die dynamische Erklärung der Materie nimmt mit Kant ja erst ihren eigentlichen Anfang, wir wollen sehen, was nachfolgende Forscher uns mit ihren dynamischen Erklärungen zu bieten vermögen.

Friedrich Wilhelm Schelling (1775—1854) sei der erste Denker, dessen naturphilosophische Anschauungen wir dem Kantischen Dynamismus folgen lassen wollen. Ueber die Stellung, die dieser Philosoph zur Naturphilosophie einnimmt, dürfte am besten der Schlusssatz in der Einleitung zu den »Ideen zu einer Philosophie der Natur« Klarheit verschaffen: »Die Natur soll der sichtbare Geist, der Geist die unsichtbare Natur sein. Hier also, in der absoluten Identität des Geistes in uns und der Natur ausser uns, muss sich das Problem, wie eine Natur ausser uns möglich sei, auflösen.«* Als Idealist schafft Schelling die Natur, indem er über die Natur philosophiert, er lässt die Naturwissenschaft selbst erst philosophisch entstehen.

In den Grundlagen seiner Naturphilosophie ist unser Philosoph sofort als Kantianer zu erkennen, als Grundkräfte der Materie nennt auch er die positive, vorwärtstreibende, verallgemeinernde Zurückstossungskraft und die negative, beschränkende, individualisierende Anziehungskraft. Logisch ist es klar, dass die erstere der letzteren vorangehen muss, weil das Negative in logischer Bedeutung nichts an sich selbst, sondern nur die Verneinung des Positiven ist.

*) »Ideen zu einer Philosophie der Natur«. 2te Aufl. S. 64.

In Wirklichkeit jedoch ist jede einzelne Kraft nur da, insofern ihre entgegengesetzte da ist, das heisst Zurückstossungs- und Anziehungskraft sind selbst in Bezug aufeinander wechselseitig positiv und negativ, jede einzelne beschränkt notwendig die Wirkung der andern, und nur dadurch werden sie ursprüngliche Kräfte einer Materie*. Zurückstossungskraft ohne Anziehungskraft ist formlos, Anziehungskraft ohne Zurückstossungskraft objektlos, heisst es weiter, jene repräsentirt die ursprüngliche bewusstlose geistige Selbstthätigkeit, die ihrer Natur nach unbeschränkt ist, diese die bewusste, bestimmte Thätigkeit, die allem erst Form, Schranke und Umriss giebt.* Fügen wir noch hinzu, dass in der produktiven Anschauung die Materie als ein Ganzes aus diesen entgegengesetzten Kräften entsteht, dass erst durch dieses Ganze in der Anschauung Teile für den Verstand möglich werden, so dürfte über diese Grundkräfte Schellings genug gesagt sein. Der Einheit des Allgemeinen und Besonderen, der Synthese von Zurückstossungskraft und Anziehungskraft giebt Schelling den den Namen Schwere. Er bleibt jedoch bei diesem Resultat nicht stehen, er geht über Kant hinaus und sucht auch nach dem Grunde der spezifischen Verschiedenheit der Materie, der in der Repulsion und Attraktion allein nicht zu finden war. Durch Wirkung und Gegenwirkung, durch das arithmetische Verhältniss dieser

*) Vgl. Ideen zu einer Philosophie der Natur. 2. Aufl. 2tes Buch. Kap. 5. S. 328 u. 329.

**) Vgl. Ideen zu einer Philosophie der Natur. 2. Aufl. 2tes Buch. S. 331.

beiden Kräfte konnten nach der Kantischen Dynamik nur verschiedene Dichtigkeitsgrade bestimmt sein, eine andere Form der Besonderheit aber konnte nicht eingesehen werden. Schelling dagegen meint noch eine Kraft des Zusammenhangs, die Kohäsion, mit in Anschlag nehmen zu müssen, um auch die spezifische Dichtigkeit der Materie begreifen zu können. Doch hierüber wollen wir unsern Philosophen selber hören: »Selbst unter der Voraussetzung der Konstruktion der Materie aus Kräften müsste ausser dem arithmetischen doch noch ein anderes Verhältnis der Kräfte zum Raum statuirt werden, welches den Grund ihrer qualitativen Verschiedenheiten enthielte. Allein nach der wahren Konstruktion kann auch die spezifische Dichtigkeit oder Schwere nicht allein aus einem relativen Erhöhen der einen oder der andern Kraft und nicht ohne die Kohäsion als Form mit in Anschlag zu nehmen begriffen werden. Die Schwere, die Indifferenz der beiden Einheiten, ist an sich keiner quantitativen Differenz empfänglich, denn in ihr ist alles Eins. Das spezifische der Schwere kann also nur in dem Ding als Besondrem liegen, allein als Ding, als Besonderes ist es eben nur durch die Form gesetzt, und die spezifische Schwere schliesst demnach ebenso die Kohäsion in sich, als ihrerseits die Kohäsion die spezifische Schwere in sich begreift, da sie von dieser Form ist.* »Alle weiteren besonderen oder spezifischen Bestimmungen der Materie haben nach Schelling ihren

---

* Vgl. »Ideen zu einer Philosophie der Natur«. Zusatz zum 6ten Kap. Von den Formbestimmungen und der spez. Versch. der Materie. 2. Aufl. II. Buch S. 360 u. 361.

Grund in dem verschiedenen Verhältnis der Körper zu dem Magnetismus, der Elektricität und dem chemischen Prozess.* So interessant nun auch ein weiteres Eingehen auf die geistreichen Untersuchungen Schellings sein würde, wir vermeiden in unserer Abhandlung eine ausführlichere Darstellung. Man darf wohl sagen, dass Schelling bei seinem Philosophieren leider nur zu oft der Phantasie einen freieren Spielraum gelassen hat, als er es einem logischen Denken gegenüber verantworten kann. Seine Vorstellungen vom Wesen der Materie sind oft sehr phantastisch und schwer zu verstehen, deswegen aber auch wenig dazu geeignet, auf unserm Gebiet zur weiteren Aufklärung beizutragen. Wir wollen darum nach dieser kurzen Entwickelung der für uns wertvollen und wichtigsten Punkte der Schellingschen Naturlehre diesen Philosophen verlassen und uns zu andern Anhängern ** des Dynamismus wenden.

---

*) Vgl. wie oben: Zusatz zum 6ten Kap. S. 365.

**) Als Nachfolger Schellings sei Hegel (1770—1831) hier nur erwähnt. Da sich dieser Philosoph in seiner Naturphilosophie eng an Schelling anschliesst und in ihr auch keineswegs etwas für uns Wichtiges und Neues geleistet hat, so genügt es, in dieser Anmerkung auf seine Naturphilosophie, die uns die Idee in ihrem Anderssein zeigt, hingewiesen zu haben.

Die Naturphilosophen, mit denen wir uns auf den folgenden Seiten beschäftigen werden, sind Fries und die späteren Denker, Apelt, Friesens Schüler, Ulrici und Fechner. Wir möchten dem Leser gleich durch die Reihenfolge der Namen zeigen, wie die Lehren dieser Forscher in unserer Abhandlung aufeinander folgen werden, zugleich aber möchten wir, bevor der Leser mit diesen Philosophen bekannt wird, ein zusammenfassendes Urteil über sie insgesammt dahin abgeben, dass ein grosser Fortschritt auf unserem Gebiet in ihren Naturauffassungen nicht zu konstatieren ist. Immerhin wird es nicht ohne Interesse sein, unser Problem auch in solcher Zeit zu verfolgen, wo keine neuen Epoche machenden Gedanken eine klarere Vorstellung vom Wesen der Materie schaffen, wo aber das, was andere schon vorher leisteten, weiter durchdacht wird und dadurch auf seinen wissenschaftlichen Wert hin klarer zu durchschauen ist. Was die obige Anordnung anbetrifft, so sei noch bemerkt, dass wir diese in unserer Abhandlung für zweckmässig halten. Wollten wir auch hier die historische Reihenfolge im Entstehen der einzelnen Hypothesen innehalten und uns nach der Herausgabe der einzelnen Werke richten, so gehörte Fechner vor Apelt und Ulrici. Die zuletzt genannten drei Denker treten jedoch fast zur selben Zeit mit ihren Lehren in die Öffentlichkeit, sie haben ausserdem so gänzlich verschiedene Anschauungen vom Wesen der Materie, dass wir wirklich einmal die Theorieen dieser Forscher nicht in ihrer historischen sondern in einer

für uns hier zweckmässigen Reihenfolge besprechen dürfen.

Mit Jakob Friedrich Fries (1773—1843) soll dieser wenig weitere Aufklärung bringende, aber darum nicht uninteressante Abschnitt der Geschichte unseres Problems beginnen. Fries ist ein Gegner des durch Schelling und Hegel repräsentirten konstruktiven Idealismus, und gerade diese Opposition möchten wir für das Hauptverdienst dieses Forschers auf unserm Gebiet halten, denn die Naturphilosophie musste, um höhere Ziele erreichen zu können, vor allem jenen gefährlichen, schwankenden Boden, auf den sie durch Schelling geführt worden war, wieder verlassen. Da aber — wie wir sogleich sehen werden — durch die mathematische Naturphilosophie von Fries das Wichtigste von dem, was wir für einen beachtenswerten Fortschritt in der Entwickelung unseres Problems halten: Die Reduktion der Materie auf aktive Kräfte, die Behandlung der Kräfte als wahrer Prinzipien, wieder umgestossen wird, so darf obiges Verdienst mit Recht nicht allzu hoch angeschlagen werden. Auch Fries ist wie Schelling sofort als Kantianer zu erkennen, benutzt aber den Dynamismus Kants in solcher Weise, dass man nach unserer Meinung fast von einem Rückschlag in der Entwickelung unseres Problems sprechen kann, wenigstens möchten wir die »Grundlehren der Dynamik« in der nach philosophischer Methode bearbeiteten mathematischen Naturphilosophie (vom Jahre 1822) eher für eine Verschlechterung als für eine Verbesserung der Kantischen Theorie halten. Kant löste den Stoff in

Grundkräfte auf, Kant unternahm mit seinen Grundkräften eine Konstruktion der Materie, und auch sein Nachfolger Schelling führte die Grundkräfte als Ursachen der Materie an. Doch trotz dieser Vorgänger spricht Fries in seiner »mathematischen Naturphilosophie« wieder in ganz eigentümlicher Weise von Materie und Kräften. »Materie ist was einen Raum einnimmt; einen Raum einnehmen aber heisst in ihm vorhanden, in ihm gegenwärtig sein. Das Wesen (die Substanz) der Materie ist daher das unmittelbar im Raum Vorhandene. Die Quantität dieser Substanz in einem Körper nennen wir die Masse desselben.« Und weiterhin: »Alle Eigenschaften, welche wir den Massen beilegen können, sind ihre bewegenden Kräfte und zwar die Grundkräfte, welche aus keiner andern wieder abgeleitet werden können.«* Die Kräfte sind also wieder zu den Eigenschaften herabgesunken, die wir der Materie beilegen, dass die Materie das Produkt von Kräften ist, wird nicht behauptet. Was man sich nun aber unter einer Materie oder Masse, deren Eigenschaften Kräfte sind, vorstellen soll, darüber erhalten wir keine nähere Aufklärung. Allerdings könnte zur Entschuldigung dieses Philosophen hinzugefügt werden, dass er sich eben in seiner Lehre auf die Welt der Erscheinungen, die Welt unserer Vorstellung beschränke und das absolut Reale der Aussenwelt, die Dinge an sich gänzlich aus dem Spiele lasse, dass er also mit anderen Worten unser

*) Vgl. Mathematische Naturphilosophie. II. 2. Grundlehren der Dynamik. § 84. S. 447 u. 448. § 85. S. 450.

Problem völlig ins subjektive Gebiet hinübergespielt habe. Ob dies aber eine angebrachte Entschuldigung ist, möchten wir bezweifeln. Auch für unsere Vorstellungswelt bliebe immer noch das Rätsel zu lösen, wie das Verhältnis, die Verbindung zwischen Materie und Kraft denn nun eigentlich gedacht werden soll. Wir können nur konstatieren, dass Fries in seiner mathematischen Naturphilosophie mit Substanz und Kraft operiert, ohne solche Definitionen gegeben zu haben, die uns diese Begriffe und ihre Beziehungen zu einander klar verstehen lassen.

Um nun aber die Theorie dieses Philosophen doch noch etwas genauer kennen zu lernen, halten wir es für angebracht, sogleich zu dem Schüler von Fries, Ernst Friedrich Apelt (1812—1859) überzugehen. Dieser Philosoph vertritt völlig das System seines Meisters; das für uns Interessante und Wichtige der neuen Lehre hat nach unserem Dafürhalten Apelt jedoch klarer und präzieser zum Ausdruck gebracht, wie Fries in seiner mathematischen Naturphilosophie. Gerade aus diesem Grunde aber möchten wir den Leser mit den Ansichten Apelts, die im sechsten Kapitel seiner »Mataphysik« (vom Jahre 1857) in dem Abschnitt über »die Metaphysik der äusseren Natur oder die metaphysische Körperlehre« zu finden sind, bekannt machen. Alle Grundvorstellungen über das Wesen der Materie und ihre Kräfte sind a priori; Substanz und Kraft sind metaphysische Vorstellungen, die sich a priori mit den mathematischen Vorstellungen von der Bewegung verbunden finden. Materie, das Wesen der Körperwelt, ist was einen Raum einnimmt, die Quantität dieses

Wesens oder dieser Substanz in einem Körper nennen wir die Masse desselben. Der Raum, in dem keine Masse gegenwärtig ist, heisst ein leerer Raum. Kraft ist der innere Grund der Wirksamkeit eines Dinges. Die Kraft ist nicht das, woraus der Körper besteht, sondern etwas, was ihm eigen ist, was ihm zukommt. Die Kraft hat in der Materie ihren Sitz, sie ist an ein Substrat gebunden, und dieses Substrat ist eben die Materie. Die Materie ist also nicht das Produkt von Kräften, sondern die Kraft ist eine Eigenschaft der Materie.* Nach diesen Voraussetzungen steht einer mathematischen Behandlung der Materie nichts im Wege. Apelt behauptet die stetige Raumerfüllung, die stetige Zusammensetzung der Materie. Die Materie erfüllt den Raum stetig, sie ist ausgedehnt und ins Unendliche teilbar wie der von ihr eingenommene Raum.** Das einzig Innere der Materie aber besteht in den bewegenden Grundkräften, den Ursachen der Erzeugung neuer oder der Veränderung schon bestehender Bewegung. Die zwei wesentlichen Grundkräfte, die wir, um das Wesen der Materie denken zu können, (aus mathematischen Gründen) allen Stoffen beizulegen haben, sind die in die Ferne wirkende Anziehungskraft und die in der Berührung wirkende Zurückstossungskraft.*** Nehmen wir zu diesen beiden noch die Anziehungskraft in der Berührung und die Zurückstossungskraft in die Ferne hinzu, so haben wir nach Apelt auch für

*) Methaphysik 6. Kap. § 109. S. 558.
**) § 109. S. 559,
***) § 111. S. 569 u. 572.

die übrigen Naturerscheinungen den naturphilosophisch einfachsten Erklärungsgrund gefunden. Von ihnen wirkt die Anziehungskraft in der Berührung nur zwischen verschiedenartigen Stoffen* (die Verschiedenartigkeit der chemischen Grundstoffe ist das erste qualitativ gegebene, was sich aus keiner Theorie ableiten lässt**); die Zurückstossungskräfte in die Ferne dagegen sollen in der Materie die Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus hervorrufen.*** Körper, die von solchen Zurückstossungskräften durchdrungen werden können, sind ihre Leiter. Körper dagegen, die für sie undurchdringlich sind, sind Nichtleiter. Körper endlich, an denen sie adhäriren, sind ihre Isolatoren.

Wir wollen nur noch einmal wiederholen, dass wir in dieser Theorie solche Definitionen vermissen, die uns die Begriffe Substanz und Kraft und ihre Beziehungen, ihre Verbindung miteinander verständlich machen; die auf dieser unverständlichen Grundlage aufgebaute Lehre aber hat dadurch für uns ihren Wert verloren.

Wir wenden uns sogleich zu einem andern Vertreter des Dynamismus, zu Hermann Ulrici. (1806-1884.) Ulrici verdient es nach unserem Dafürhalten mit Recht, im Vergleich zu den beiden vor ihm erwähnten Denkern Fries und Apelt als der bedeutendere Naturphilosoph angesehen zu werden. Seine Anschauungen sind wirklich der Beachtung wert und trotz ihrer vielen angreifbaren Punkte möchten wir die von Ulrici

*) § 111. S. 573.
**) § 113. S. 584.
***) § 111. S. 575.

entwickelte Vorstellung vom Wesen der Materie für eine hervorragende Leistung menschlichen Denkens halten. Wir hoffen, es wird uns gelingen, durch die folgende Darstellung bei dem Leser für diesen Philosophen das verdiente Interesse zu erwecken. (Ulrici hat seine Anschauungen niedergelegt in den Werken: »Psychologie« und »Gott und die Natur«; im Anschluss an die dritte Auflage des letzteren Werkes wollen wir hier die interessante Vorstellung dieses Forschers vom Wesen der Materie entwickeln.) Der Stoff ist - nach Ulricis Theorie — an sich nichts von der Kraft Verschiedenes, sondern im Gegenteil nur die Erscheinung (Äusserung) der Kraft, die damit hervortritt, dass die Kraft in der Natur nicht ein unterschiedsloses Allgemeines, sondern in vielen unterschiedlichen Kraftcentris wirkt, in denen mannigfaltige Kräfte von einer einigenden Centralkraft zusammengehalten und in ihrem Bestehen erhalten werden.*

Wir schicken diese Worte gleichsam als Charakteristik für den Dynamismus Ulricis voraus und werden jetzt genauer, um alles das, was der Philosoph mit diesem Hauptsatz seiner Lehre sagen will, zum Verständnis zu bringen. Als Fundamentalkraft alles Seienden ist die Widerstandskraft zu betrachten; sie muss notwendig allem Seienden, (wenn auch in verschiedenem Masse) zukommen. Denn ohne alle Widerstandsfähigkeit, ohne die Möglichkeit sich in seinem Bestande zu

*) Vgl. »Gott und die Natur«. 3te Aufl. III. Absch. I. 2. Berichtigung der Begriffe von Kraft und Stoff. S. 465—466 und auch: Ulrici. Psychologie 2te Aufl. 1. Absch. S. 39.

behaupten, würde das Seiende — vorausgesetzt, dass es noch andere Kräfte, Bewegung und Thätigkeit nach aussen giebt, — notwendig aus dem Raum, oder was dasselbe ist, aus dem Umkreis des Seins verdrängt, im eigentlichen Sinne vernichtet werden, und dass Etwas zu Nichts werde, ist ebenso undenkbar, als dass Nichts zu Etwas werde. Die Widerstandskraft ist als diejenige Kraft zu betrachten, mit der alle andern Kräfte nur verbunden existieren können, ohne die keine andere Kraft bestehen kann, weil eben alles Bestehen auf der Widerstandskraft beruht oder vielmehr Äusserung derselben ist.* Nehmen wir nun verschiedene Grade dieser Kraft an, so besteht in dieser Verschiedenheit die Verschiedenheit des Stoffes rein als Stoffes. Allein mit dem Momente der Widerstandskraft ist der Begriff des Stoffes, wie ihn die Erfahrung darbietet, noch nicht erschöpft. Die »reine« Materie wäre blosser Widerstand, aber in Wirklichkeit giebt es keine reine Materie. Jeder Stoff, jedes Atom vielmehr äussert nicht nur Widerstand, sondern besitzt noch andere Kräfte, übt noch andere Thätigkeiten aus. Jedes Stofftheilchen, jedes Atom erscheint als ein Punkt, in dem mehrere Kräfte sich einigen, als ein Ort, von dem unterschiedliche Kraftäusserungen ausgehen, mithin als ein Centrum, das eine Peripherie von Wirkungen umgiebt.** Diese mannigfaltigen Kräfte aber, die in dem Atom zusammentreffen, können nicht in Einigung sein und bleiben ohne eine Kraft, die sie eint und zusammen-

*) III. Absch. I. 2. S. 461 u. 462
**) III. Absch. I. 2. S. 464

hält. Man kann diese Kraft die Substanz des Atoms nennen, denn sie substiert allen anderweitigen Kräften desselben, und nur so lange sie besteht, kann das Atom selbst bestehen. Diese Substanz aber wirkt nicht nach aussen, sondern nur nach innen, in den von ihr geeinigten Kräften. Sofern es nun verschiedene solche Centra giebt, indem in dem einen Centrum andere Kräfte anderermassen geeinigt sind als in dem andern, so erscheint notwendig jedes derselben als ein bestimmter Stoff, dem bestimmte Kräfte inhäriren und und von dem unter Umständen bestimmte Thätigkeiten ausgehen.

Es hindert nichts, anzunehmen, dass die Widerstandskraft, diese Fundamentalkraft aller Kräfte, mit der einigenden Centralkraft in Eins zusammenfalle. Denn letztere ist insofern selbst Widerstandskraft, als sie notwendig jeder andern Kraft, die die von ihr bewirkte Einigung der Kräfte und damit die Existenz des Atoms bedroht, sich entgegenstemmt und das Bestehen desselben schützt, indem sie den Bestand dieser Einigung verteidigt. Zugleich endlich leuchtet ein, dass in jedem Kraftcentrum die Widerstandskraft, insoweit als sie von Erfolg ist, zur Repulsionskraft wird oder als Repulsionskraft sich äussert.*

Für Ulrici ist demnach ein Atom als eine Verbindung mehrerer verschiedenartiger Kräfte in einem Raumpunkt als ein Kraftcentrum zu fassen. Die erste dieser verschiedenartigen Kräfte nun, die in den verschiedenen Kraftcentris mit der allge-

*) III. Absch. I. 2. S. 465.

meinen Widerstandskraft verschiedentlich verknüpft erscheinen, die die »reine« Materie erst zur Materie im engern Sinne machen, ist die Anziehungskraft. Sie geht auf die Kraftcentra selbst und verknüpft sie untereinander zu Einheiten, die als Ganze, als Massen aus einer Vielheit von Atomen bestehen.* Diese Massen bildende Anziehungskraft kann sich verschiedenartig äussern und zeigt sich erfahrungsmässig in vierfacher Gestalt: Als Kohäsionskraft, wirkend zwischen gleichartigen Atomen, als Adhäsionskraft, die ungleichartige Atome zu einer ungleichartig bleibenden Masse verbindet, als Affinität oder chemische Anziehungskraft, die ungleichartige Atome zur gleichartigen Masse verschmilzt und endlich als Schwerkraft oder Anziehungskraft der Massen. Die ersteren drei gehen der letzteren voraus, weil erst dann, wenn sich Massen gebildet haben, von einer Anziehungskraft derselben untereinander die Rede sein kann.**

Während Ulrici nun behauptet, dass die Widerstandskraft ihre abstossende Thätigkeit überall selbstständig und ohne fremde Beihülfe äussert, spricht er bei dem Wirken der Anziehungskraft von einem überall in der Natur waltenden Princip der Centralisierung, in dem auch der Begriff des Atoms als Centraleinheit von Kräften seine Analogie und Bestätigung findet. Das Princip der Centralisation beherrscht die verschiedenen Formen der Anziehungskraft, nur zusammen

*) Vgl. III. Absch. I. 3. Notwendige Disposition und Centralisation der Massen. S. 466.

*) III. Absch. I. 3. S. 467 u. 468.

mit dem Princip der Centralisation wirken die verschiedenen Anziehungskräfte und nur durch ihr Zusammenwirken mit diesem Princip kommen die verschiedenen Körper, ihre Arten und Gattungen zu stande.* Eine allgemeine Kraft ist es für Ulrici, die nicht nur diese überall hervortretende Thätigkeit der Centralisation mittelbar oder unmittelbar übt und damit die mannigfaltigen Einzelkörper ins Dasein ruft, sondern auch alle Wirkungen von Atom zu Atom, von Körper zu Körper vermittelt. Mit dieser Kraft glaubt Ulrici auch der nach seiner Ansicht widersinnigen und daher unmöglichen Annahme einer unmittelbaren actio in distans der Anziehungskräfte entgangen zu sein; sie ist kontinuirlich zu denken, da sie sonst unfähig wäre, das Mittleramt zu üben, und zwar muss sie schlechthin alle Atome, alle Körpermassen in sich fassen, sie muss zugleich alle Atome und somit alle Stoffmassen durchdringen. Man kann diese Kraft als die absolute Substanz, zugleich aber auch als immateriell bezeichnen, weil es der Materie wesentlich ist, atomistisch gegliedert zu sein, sie dagegen schlechthin kontinuirlich ist.** Mit dieser absoluten, Alles setzenden und bestimmenden, überall mitwirkenden Kraft hätten wir die Naturseite des göttlichen Wesens oder was man die Natur in Gott

*) Vgl. I. 3. S. 478 u. 479.

**) Vgl. Gott und die Natur. 3. Aufl. III. Absch. I. 4. Gott als die Centralisation der Massen und das Wirken der Welt bildenden Kräfte vermittelnde Urkraft. S. 484 u. 485.

genannt hat, gewonnen.* Dass diese Auffassung etwas Bestechendes und für sich Einnehmendes hat, ist nach unserm Dafürhalten nicht zu bestreiten; dem logischen Denkern aber vermag auch sie nicht das zu bieten, was es verlangen muss. In Eduard von Hartmanns Abhandlung: Atomismus und Dynamismus (Gesammelte Studien und Aufsätze.), auf die wir schon bei Kant hingewiesen haben, finden wir auch eine längere Kritik des Dynamismus Ulricis. Hartmann wird uns auch hier wieder als ein Kritiker bekannt, der mit scharfem Blick vorhandene Schwächen an der richtigen Stelle zu fassen weiss; es dürfte deswegen nicht unangebracht sein, gegen Ulricis Theorie die wichtigsten Punkte aus seiner Kritik anzuführen. Ulrici nimmt, von der Unmöglichkeit einer unmittelbaren actio in distans überzeugt, jene kontinuirliche, alle Atome durchdringende Kraft an, die die Anziehungskräfte erst zu einer Wirkung aufeinander befähigt, indem sie die Kräfte von einem Atom zum andern selbstthätig überträgt. Für Hartmann kann es kein unumwundeneres Geständnis geben, dass mit diesen Kraftcentris ohne eine actio in distans schlechterdings nichts zu machen ist. Die Kräfte Ulricis dürfen ihren Ort, das Kraftcentrum, nicht verlassen; was soll man sich nun aber dabei denken, wenn Kräfte, die an sich impotent, d. h. kraftlos sind, nun auf einmal dadurch wirksam werden, wenn sie durch eine neue, durchdringende Kraft von einem Atom aufs andere übertragen werden? Dieses alles durchdringende

*) III. Absch. I. 4. S. 487.

Kraftmedium ist ja schlimmer als ein deus ex machina, soll es doch gerade das leisten, was die atomistischen Voraussetzungen Ulricis zu leisten sich unfähig erwiesen. Ein deus ex machina könnte kein schlechterer Erklärungsgrund für das unverständliche Aufeinanderwirken der Atomkräfte sein.* Man muss nach unserer Uberzeugung zugeben, dass Ulrici uns mit seiner absoluten Substanz das Aufeinanderwirken der Kräfte nicht klarer machen kann, er glaubt mit ihr ein grosses Hindernis überwunden zu haben und hat nur neue, vielleicht noch grössere Hindernisse geschaffen. Das Verneinen der Möglichkeit einer actio in distans wird aber auch der Wirkungsfähigkeit der Widerstandskraft zum Verhängnis. Wir wollen hier im Anschluss an Hartmann die beachtenswerte Auffassung Ulricis von dieser Kraft kritisieren, wonach sie als subsistirendes (noch nicht wirkendes) Wesen ihren Ort nur an einem mathematischen Punkte,** dem Centrum ihrer Wirkungssphäre hat. Diese Wirkungsphäre können wir nach Hartmann nur als etwas rein Ideales, bloss Mögliches, nicht als etwas Wirkliches auffassen; sie bedeutet nur, dass die Kraft auf eine andere Kraft wirken wird, w e n n eine solche in diesen Bereich eintritt. Die Wirkungssphäre einer andern Kraft hat eine ebenso konditionale Bedeutung. Wenn also die Wirkungssphären zweier Kräfte teilweise in einander fallen, so wird eine Abstossung aus dem Grunde noch nicht eintreten, weil Wirkungssphäre auf Wirkungssphäre als

*) Vgl. Studien und Aufsätze. S. 529—531.
**) Vgl. S. 47 u. 48 unserer Abhandlung.

zwei bloss mögliche Dinge unmöglich aufeinander wirken können. Kraft auf Kraft wird erst dann wirken, wenn ein Centrum in die Wirkungssphäre des andern geraten ist. Befindet sich nun aber ein Centrum in der Wirkungssphäre des andern, so kann die Wirkung auf dies Kraftcentrum nicht von der Wirkungssphäre der andern Kraft, sondern nur von letzterer selbst, d. h. von ihrem Centrum ausgehen. Da unsere beiden Kraftcentren sich jedoch immer noch nicht berühren, so bleibt, wenn die actio in distans unmöglich ist, auch die Abstossung zwischen beiden Kraftcentren unmöglich. Wäre aber wirklich eine Berührung beider Kraftpunkte möglich, so würde dieselbe mit ihrem Zusammenfallen identisch sein, also wiederum die Entwickelung einer Abstossungskraft unmöglich sein.*

Man wird schon aus diesen einfachen Erwägungen ersehen können, wie wenig haltbar im Grunde Ulricis Lehre ist, und dennoch möchten wir nicht davon abstehen, diesem immerhin geistreichen Versuch einer dynamischen Naturerklärung eine hervorragende Stellung auf unserm Gebiet einzuräumen. Nur auf eine Besonderheit in der Theorie Ulricis wollen wir noch aufmerksam machen, um dann diesen Philosophen zu verlassen. Wir haben hier eine ganz andere dynamische Anschauung wie bei den Vorgängern kennen gelernt; man könnte schon von einem atomistisch gegliederten Dynamismus sprechen, und doch dürfte mit diesem Ausdruck schon zu viel gesagt sein. Gerade durch An-

*) Studien und Aufsätze S. 533—534.

nahme seiner absoluten Substanz fällt Ulrici, um mit Hartmann zu reden, wieder vollständig in den unberechenbaren Urbrei jenes alles durchdringenden und die verschiedensten Aufgaben selbstthätig besorgenden kontinuirlichen Kraftmediums zurück; die atomistische Gliederung des Dynamismus, der Unterschied der Lehre Ulricis von den dynamischen Anschauungen eines Kant, Schelling etc. verliert durch Annahme der absoluten Substanz ihren Wert. Der Leser wird sehen, wie wir auf unserm weiteren Wege zu einem reinen atomistischen Dynamismus kommen werden. Die Entwickelung unseres Problems geht nach dieser Richtung hin vor sich, und nach unserer Überzeugung ist dies mit Freuden zu begrüssen. Auf diesem Wege wird wieder eine Einigung zwischen philosophischen und naturwissenschaftlichen Ansichten möglich sein, was mit den dynamischen Erklärungsarten, die wir bis jetzt kennen gelernt haben, wohl niemals zu erreichen wäre. Die Naturwissenschaft braucht eine atomistische Gliederung der Materie, mit einem Dynamismus, der eine kontinuirliche Erfüllung des Raumes vertritt, wissen die Naturforscher nichts anzufangen. Wir verstehen es, wenn von naturwissenschaftlicher Seite geäussert wird, die dynamische Theorie sei für die Praxis wertlos und brauche von Naturforschern überhaupt nicht berücksichtigt zu werden. Es sei aber nur noch einmal wiederholt, dass die Naturwissenschaft nichts Besseres thun kann, als den Dynamismus in seiner weiteren Entwickelung zu verfolgen, um endlich auch auf ihrem Gebiet zu klaren Anschauungen vom Wesen der Materie zu gelangen.

Doch bevor wir hier den atomistischen Dynamismus in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, wollen wir noch in Kürze auf Gustav Theodor Fechners (1801—1887) Schrift »Über die physikalische und philosophische Atomenlehre« (vom Jahre 1855) eingehen, in der dieser Philosoph die Atomistik dem Dynamismus gegenüber verteidigt. Aus der Besprechung von Fechners Ansichten wird hervorgehen, wie unmöglich es ist, eine atomistische Weltanschauung auch in der interessanten Form, in der sie dieser Forscher vertritt, vom logischen Standpunkte aus anzuerkennen; um so mehr werden dagegen die klareren Anschauungen der folgenden Zeit unser Denken befriedigen können. Fechner will von der Kraft als dem wahren Wesen der Materie nichts wissen und greift mit der grössten Entschiedenheit die philosophischen Anschauungen an, nach denen die Materie in einem Bezuge oder Konflikte von Kräften (Anziehungskraft, Abstossungskraft) begründet ist. Es ist uns nach Fechners Ansicht bei allem Geschehen in der Natur doch weiter nichts gegeben als Sichtbares und Fühlbares, als Bewegung und erfahrungsmässig Gesetze der Bewegung. Wo ist denn da von Kraft die Rede? Die Kraft ist in einem gesetzlichen Bezuge von Materien begründet. Kraft ist der Physik weiter nichts als ein Hülfsausdruck zur Darstellung der Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung, und jede klare Fassung der physischen Kraft führt hierauf zurück. Wir sprechen von Gesetzen der Kraft; doch sehen wir genauer zu, so sind es nur Gesetze der Bewegung und des Gleichgewichts, welche beim Gegenüber von Materie und

Materie gelten*. Das Gesetz allein steht als herrschende Macht über der Materie und ist der Grund aller Bewegung.** Fechner verwirft also die dynamische Konstruktion der Materie, er leugnet sogar das Vorhandensein von Kräften und glaubt den Begriff der Kraft dadurch ersetzt zu haben, dass er ihn im Begriff des Gesetzes aufgehen lässt. Noch eigentümlicher berührt Fechners Theorie, wenn wir die Atome, die kleinsten Teilchen dieser unter der Macht des Gesetzes stehenden Materie ins Auge fassen. Fechner schlägt hier einen höchst sonderbaren Ausweg ein, um eine neue, weniger angreifbare Form des Atomismus zu schaffen. Anstatt, wie man der Atomistik vorwirft, auf halbem Wege stehen zu bleiben, oder endlich zu Nichts zu kommen, und hiermit physikalisch bleiben oder nihilistisch werden zu müssen, bleibt nach Fechner noch ein drittes als philosophischer Abschluss der physikalischen Atomistik übrig, d. i. dass man zu einfachen Wesen kommt, die nur noch einen Ort, aber keine Ausdehnung mehr haben, indess sie durch ihre Distanz verstatten, dass die aus ihnen bestehenden Systeme noch solche haben.*** Diese einfachen Wesen oder Atome hypostasieren die letzten Grenzen des Seienden in quantitativer Hinsicht, sie sind ein unendlich Kleines im strengsten Sinne.†

Also ausdehnungslos sind die kleinsten Teilchen der Materie! Zu einem Nichts will Fechner es

*) Vgl. Physik und phil. Atomenlehre VIII. S. 107, 108 u. 113.
) Vgl. S. 108 u. 109. *) S. 128. †) S. 138.

mit seinen einfachen Wesen nicht kommen lassen, aber was bleibt den Atomen denn anderes übrig als zu nichte zu werden! Der Kraftbegriff wird von Fechner geleugnet, die Atome können also nur noch stofflich aufgefasst werden. Sie sollen aber zugleich ausdehnungslos, d. h. der Ausdehnung nach vom mathematischen Punkte nicht verschieden sein. Nach unserer Meinung kann aber dann von einem stofflich Seienden wieder nicht mehr die Rede sein, denn wo keine Ausdehnung ist, können wir uns auch keinen Stoff denken. Also das einfache Wesen Fechners ist zu einem Nichts* zusammengeschrumpft. Wir halten diesen Ausweg Fechners, diesen philosophischen Abschluss der physikalischen Atomistik nicht für den richtigen, und noch weniger vermag die Polemik dieses Forschers gegen die Kräfte uns zur Anerkennung seiner Anschauungen zu bekehren.

---

*) Siehe auch Hartmanns Kritik des Fechnerschen Atomismus »Entweder das unendlich Kleine Fechners ist der Ausdehnung nach vom Punkte unterschieden, und zwar grösser als der Punkt, dann ist es nicht ausdehnungslos, dann ist es teilbar und nicht Atom, ist auch kein mathematischer Punkt mehr für die Bestimmung der Kraftrichtung; oder aber es ist vom Punkte nicht der Ausdehnung nach verschieden, dann kann es kein stofflich Seiendes sein, denn dieses hat in der Null-Ausdehnung keinen Platz. Im ersten Falle fällt Fechner in alle Widersprüche der gemeinen Atomistik zurück, in letzterem Falle kann er die Stofflichkeit oder Materialität der Atome nicht halten, und diese haben nur die Wahl, entweder zu nichte zu werden, oder aber zu Kräften zu werden, wenn sie etwas bleiben sollen«. (Vgl. Gesammelte Stud. und Auf. S. 545.)

Zu dem unmöglichen Resultat dürfte Fechner nicht kommen, die Selbständigkeit der Kräfte gänzlich zu leugnen und an ihrer Stelle das Gesetz zum regierenden Prinzip zu erheben. Wir wissen nicht, was das Gesetz anderes sein sollte, als etwas Sekundäres, als ein Ausdruck, der eine grosse Anzahl von Beobachtungen zusammenfasst und damit eine konstante Wirkungsweise der Materie feststellt. Eine solche Abstraktion kann für uns aber doch niemals die letzte zu Grunde liegende Ursache einer Veränderung sein. Hartmann sagt mit Recht in seiner Kritik dieser Atomistik:* Fechner machte, indem er die Selbständigkeit der Kraftursachen bestreitet und sie in das Gesetz hineinverlegt, abstrakte Verhältnisse zum Träger eines konkreten Wesens, während doch das konkrete Wesen zum Träger der abstrakten Verhältnisse zu machen ist.

Das für unsere Abhandlung Interessante und Wichtige aus Fechners »Atomenlehre« dürfte hiermit erledigt und als unhaltbar nachgewiesen sein. Wir glauben oben nicht zu viel gesagt zu haben, wo wir eine grosse Verschiedenheit in den Theorieen der zuletzt angeführten Forscher des 19 Jahrhunderts behaupteten, und sicherlich wird der Leser auch unser Urteil bestätigen, dass keine dieser Lehren dazu geeignet ist, uns die ersehnten klareren Anschauungen zu verschaffen. Schon aus Ulricis Hinneigen zum atromistisch gegliederten Dynamismus und vor allem aus Fechners eigentümlichem Atomismus war jedoch zu ersehen, wie die Forscher

*) Atom u. Dyn. Ges. Stud. u. Auf. S. 542.

danach strebten, philosophische Anschauungen wieder mit naturwissenschaftlichen Forderungen in Einklang zu bringen. Einen solchen Abschluss jedoch, dem Philosophen sowohl als Naturforscher in gleicher Weise ihre Anerkennung nicht versagen können, für unser Problem zu erreichen, das ist, wie wir auch schon oben andeuteten, dem atomistischen Dynamismus vorbehalten worden, zu welcher Theorie wir jetzt übergehen werden.

Atomistischer Dynamismus.

Eduard von Hartmann hat für seine Theorie vom Wesen der Materie den Namen atomistischer Dynamismus eingeführt. Schon vorher war uns mehrmals Gelegenheit gegeben, die Verdienste bervorzuheben, die sich dieser Forscher um unser Problem als Kritiker erworben hat, jetzt kommen wir zu den eigenen Anschauungen Hartmanns. Aus ihnen wird zu ersehen sein, was man nach den angeführten kritischen Bemerkungen schon erwarten konnte, dass wir es in Hartmann mit einem der hervorragendsten Denker auf naturphilosophischem Gebiet zu thun haben. Seine naturphilosophischen Anschauungen sind aufs innigste mit seiner »Philosophie des Unbewussten« verbunden, und ohne einige kurze Bemerkungen über das Unbewusste vorausgeschickt zu haben, möchten wir deswegen nicht zu einer Besprechung dieses atomistischen Dynamismus schreiten.

Das wahre Wesen der Welt, das Absolute, die Gottheit ist für Hartmann das Unbewusste mit den beiden Attributen Wille und Vorstellung. Der aktive, grundlose, unlogische, unendliche Wille ist der Grund des Dass, die passive, endliche Vorstellung der Grund des Was und Wie der Welt. Wille und Vorstellung sind beide unräumlicher Natur; die Vorstellung aber giebt dem Willen einen Inhalt, und der Wille, indem er die Vorstellung realisiert, realisiert auch zugleich den von der Vorstellung geschaffenen idealen Raum. Für die Aussenwelt muss daher die Realität des Raumes behauptet werden. Für unsern Zweck mag hier diese kurze Beschreibung des Weltgrundes genügen. Auf diesen Weltengrund, auf Wille und Vorstellung wird nun auch die Materie zurückgeführt, sie wird, wie wir im folgenden sehen werden, aufgelöst in Wille und Vorstellung.

Wir möchten die Darstellung der durchaus beachtenswerten Hartmannschen Theorie vom Wesen der Materie einleiten mit den eigenen Worten unseres Philosophen: »Ein nicht atomistisch gegliederter Dynamismus istphysikalisch unmöglich; er hat nur als unklares Phantasiegebilde in den Köpfen der Philosophen gespukt, die von den Erfordernissen der modernen theoretischen Physik nichts wussten.* »Diese Worte sind bezeichnend für den naturphilosophischen Standpunkt dieses modernen Denkers und lassen erwarten, dass die Naturwissenschaft in seiner Theorie zu ihrem Rechte kommen wird. Hartmann beginnt die Entwickelung seines atomistischen

*) Vgl. die Weltanschauung der modernen Physik von Eduard von Hartmann. X. 4. Dynamismus. S. 205.

Dynamismus* mit völlig naturwissenschaftlichen Anschauungen und giebt im Anschluss hieran seine philosophischen Hypothesen. Als Elemente der Materie sind zu unterscheiden: die Moleküle, die Atome oder einwertigen Moküle und die Uratome; die letzteren sind die eigentlichen Grundelemente, die in verschiedener Lagerung und Gruppierung aller Materie zu Grunde liegen; wir können sie schlechthin Körperatome nennen, sie sind kugelförmig zu denken, und ausserdem ist bei ihnen das Gesetz zu beachten: Körperatome ziehen sich an im umgekehrten quadratischen Verhältnis der Entfernung.** Alle Körperatome würden jedoch auf einen Punkt zusammenschiessen, wenn nicht noch andere gleichwertige Urelemente, die Ätheratome, neben ihnen vorhanden wären, die sie daran hinderten. Diese Ätheratome bilden gleichsam Hüllen um jedes Körperatom. Von ihnen müssen wir annehmen, dass sie die Erscheinungen der Elektricität, des Magnetismus etc. hervorrufen. Sie sind eine Hypothese, die überall da nicht zu entbehren ist, wo Kraftwirkungen zu erklären sind, in denen ausser der Anziehung nach dem Newtonschen Gravitationsgesetz auch abstossende Kräfte mitspielen. Von den Ätheratomen gilt aus naturwissenlichen Gründen das Gesetz: Ätheratome stossen sich

---

*) Vgl. zu dieser zusammenhängenden Beschreibung des Hartmannschen atomistischen Dynamismus: »Philosophie des Unbewussten« 10. Aufl. 2. Teil. Abschnitt C. Kap. V. Die Materie als Wille und Vorstellung.

**) S. 99 u. 100.

ab im umgekehrten Verhältnis einer höheren als der zweiten Potenz der Entfernung mindestens der Dritten.* Die Atomtheorie in dieser Form gewährt den Vorteil, dass alle die vielen sogenannten Kräfte der Materie sich als Äusserungen kombinierter Molekular- und Atomkräfte darstellen, d. h. man kann die Entwickelung jener aus diesen wirklich sehen und berechnen.

Hartmann erkennt also völlig die Atome der Naturwissenschaft an, vertieft aber dann als Philosoph im weiteren Verlauf seiner Untersuchungen den Atomismus, ohne die Vorteile, die diese Theorie der Naturerklärung zu bieten vermag, für seine Lehre zu verlieren. Zuerst ist grössere Klarheit zu schaffen über das Wirken der Atome aufeinander. Merkwürdigerweise soll nämlich nach Anschauungen auch naturwissenschaftlicher Seite ein und dasselbe Körperatom zwei entgegengesetzte Kräfte besitzen. Anziehungskraft für Körperatome und Abstossungskraft für Ätheratome. Ein Ätheratom verhält sich dagegen nach der einfachsten Annahme, der Hartmann sich anschliesst, gegen jedes andere Atom, also gegen Äther- und Körperatome auf dieselbe Weise abstossend, gleichviel welche Kräfte diesem letzteren Atom sonst noch zukommen; natürlich ist die totale gegenseitige Abstossung die Summe beider Kräfte. Wenn nun aber die Grösse der abstossenden Kraft des Körperatoms für die abstossende Kraft des Ätheratoms gleichgültig ist, so muss es ihr auch gleichgültig sein, wenn diese Kraft = O wird, oder wenn sie negativ,

*) S. 100.

d. h. zur Anziehung wird, immer vorausgesetzt, dass die Gesammtabstossung beider die Summe der Einzelkräfte ist. Im letzteren Falle würde also das Gesammtresultat Abstossung bleiben, so lange die abstossende Kraft des Ätheratoms grösser ist, als die anziehende des Körperatoms, umgekehrt würde es Anziehung. Hiermit werden wir nun auf einmal die merkwürdige Annahme zweier sich widersprechender Kräfte im Körperatom los. Folgende Behauptung kann von uns ausgesprochen werden. Das Körperatom verhält sich gegen jedes andere Atom auf gleiche Weise anziehend, ebenso wie sich das Ätheratom auf gleiche Weise abstossend verhält, und zwar wirken Äther- und Körperatome in folgender Weise aufeinander. Auf alle kleinen Entfernungen bleibt zwischen Äther- und Körperatom die Abstossung bestehen, denn die Abstossung des Ätheratoms nimmt mit Verminderung der Entfernung viel schneller zu als die Anziehung des Körperatoms. In einer bestimmten Entfernung sind Abstossungskraft und Anziehungskraft einander gleich; auf grössere Entfernungen lässt dagegen das verschiedene Gesetz ihrer Änderung mit der Entfernung die Anziehung zunehmend überwiegen.* Wir haben nicht einmal Grund, eine verschiedene Anzahl von Äther- und Körperatomen vorauszusetzen, wir können eine gleiche Anzahl von beiden annehmen und hätten also dann auf jedes Körperatom ein Ätheratom, die sich abgesehen von den Gesetzen ihrer Kraftänderung mit der Entfernung nur

*) S. 103 u. 104.

durch die positive und negative Richtung ihrer Kraft unterscheiden.*

Was ist nun aber eine solche Masseneinheit, ein solches Atom? Ist das Atom sonst noch etwas als Kraft, hat das Atom Stoff und was ist bei diesem Wort zu denken? Die Hypothese eines Stoffes hat sowohl von empirischer wie von apriorischer Seite aus

*) Um Hartmann in jeder Weise gerecht zu werden, muss man sich mit der »Weltanschauung der modernen Physik« bekannt machen, in der dieser Philosoph sich mit den verschiedenen naturwissenschaftlichen Standpunkten auseinandersetzt. Hartmann berücksichtigt die Neuerungen und Fortschritte der Naturwissenschaft selber viel zu sehr, nun nicht zuzugeben (Vorwort zur »Weltanschauung der modernen Physik«), dass die Einfachheit der Ätheratome, die er als die nächstliegende Annahme in der »Philosophie des Unbewussten« zu der seinigen gemacht hat, angesichts der elektromagnetischen Theorie des Lichtes nicht mehr aufrecht zu erhalten ist. Wir möchten hier noch besonders hinweisen auf den 6ten Abschnitt der Weltanschauung der modernen Physik, wo zum Schlusse Hartmann zu folgendem Resultat kommt: »In der That besteht weder die wägbare Masse bloss aus anziehenden Atomen, noch der Äther bloss aus abstossenden Atomen. Wie einerseits zwischengelagerte Äthermoloküle und umgebende Ätherhüllen erforderlich sind, um die Dissociierbarkeit der Körpermoleküle und den Widerstand der Masse gegen Eindringen sicher zu stellen, so ist andererseits dem Äthermoleküle die Zusammengesetztheit aus mindestens zwei Atomen mit entgegengesetzten Kräften unentbehrlich, um ihm die Polarisierbarkeit zu verbürgen, deren er nach der elektromagnetischen Wellentheorie als Träger der strahlenden Energie bedarf. Ein Körpermoleküle ist danach eine aus anziehenden und abstossenden Atomen gebildete Atomgruppe, bei der auf kleinste Entfernungen die Abstossung, aber schon auf grössere molekulare Entfernungen meistens die Anziehung überwiegt; ein Äthermoleküle ist dagegen eine Gruppe aus anziehenden und abstossenden Atomen, bei der wir nur Abstossung kennen, die aber auf grössere, kosmische Entfernungen vielleicht auch ein Übergewicht der Anziehung entfaltet.

betrachtet in keiner Weise Berechtigung.* Wir nehmen den Stoff so wenig unmittelbar wahr wie die Atome, sondern nur seinen Druck, Stoss, Schwingungen etc. Der Stoff ist ein aus der Sinnlichkeit stammendes instinktives Vorurteil. Kein Naturforscher hat in seiner Wissenschaft mit dem Stoffe etwas zu thun, ausser insofern er ihn in Kräfte zerlegt, wobei sich also die scheinbaren Stoffwirkungen als Kraftwirkungen herausstellen, d. h. der Stoff mehr und mehr in Kraft aufgelöst wird.** Geht man aber auf die apriorischen Gründe ein, die angeführt werden, um den Stoff zu retten, auf die Sätze: Kraft ohne Stoff ist ein Unding. Ich kann mir keine Kraft ohne Stoff denken, die Kraft muss ein Substrat haben, an welchem, und ein Objekt, auf welches sie wirkt, und dies eben ist der Stoff, so kommen wir auch hier mit einigem Nachdenken zu dem Resultat, dass Stoff für die Wissenschaft ein leeres Wort ist, denn man kann keine einzige Eigenschaft angeben, die dem damit bezeichneten Begrif zukommen soll. Stoff ist ein Wort ohne Begriff, wenn es sich nicht mit dem eines »Systems von Kräften« begnügt. Gerade die Kräfte kann man ganz gut selbstständig existierend denken, während die, welche behaupten, die Kraft nicht selbstständig denken zu können, sie in Verbindung mit

Nicht nur die Anordnung der anziehenden und abstossenden Atome, sondern auch das Zahlenverhältnis beider wird im Körpermoleküle ein anderes sein, als im Äthermoleküle; man wird demnach sagen können, dass die letzten Teilchen sowohl der wägbaren Masse als auch des Äthers aus 2 entgegengesetzten Gattungen von Urbestandteilen zusammengesetzt sind, aus anziehenden und abstossenden Uratomen, die aber nun nicht mehr im eigentlichen Sinne des Wortes Körper- und Ätheratome heissen können.« (S. 138 u. 139). *) S. 109. **) S. 108 u. 109.

dem Stoffe erst recht nicht denken können. Nur wenn wir den Stoff in Kräfte auflösen, werden wir zu einem Verständnis kommen.*

Das wahre Wesen der Materie, der Atome wäre also in der Kraft zu suchen. Nur die Vorstellung über Atomkraft braucht festgehalten zu werden, die auch die Verteidiger des Stoffes haben, dass sie die letzte unbekannte Ursache der Bewegung ist, deren Wirkungsrichtungen rückwärts verlängert sich sämtlich in einem mathematischen Punkte schneiden.** Diese naturphilosophische Anschauung, die die Materie in ein System von atomistischen Kräften in einem gewissen Gleichgewichtszustande verwandelt, ist nun der atomistische Dynamismus; diese Theorie will unter Atom eine Atomkraft, einen anziehenden oder abstossenden, einen positiv oder negativ wirkenden Kraftpunkt verstanden wissen, sie behält damit alle bisherigen Vorzüge des Atomismus unangetastet bei und reinigt ihn zugleich von allen nur zu berechtigten Vorwürfen des Dynamismus.

Nach diesen Erörterungen aber kann auf den Begriff der Atomkraft selber losgegangen werden, ohne dass wir bei der Untersuchung befürchten müssen, den Begriff anders gefasst haben als die Naturwissenschaft. In der Kraft haben wir zu unterscheiden das Streben der Kraft als reinen Aktus und das, was erstrebt wird, als Ziel, Inhalt oder Objekt des Strebens.

*) S. 109 u. 111.
**) S. 113.

Das Streben liegt vor der Ausführung; insoweit die Ausführung schon gesetzt ist, insoweit ist das Streben verwirklicht, ist also nicht mehr; nur das noch zu verwirklichende, also noch nicht verwirklichte Streben ist. Die Erfahrung zeigt nun aber, dass ein Atom nicht auf zufällige Weise bald anzieht, bald abstösst, sondern in dem Ziele seines Strebens völlig konsequent und immer sich selbst gleich bleibt. Es bleibt nichts übrig, als anzunehmen, dass das Streben der Anziehungskraft die Annäherung, und das Gesetz der Änderung nach der Entfernung, d. h. also die gesamte veränderliche Bestimmtheit ihrer Wirkungsweise in sich enthält.* Das Streben oder die Kraft des Atoms ist konstituirendes Urelement der Materie und als solches in sich einfach und immateriell; auch obige Anforderungen müssen auf immaterielle Weise vereinigt werden. Die gesamte gesetzmäsig veränderliche Bestimmtheit seiner Äusserungsweise muss das Streben als einen der Realität gleichenden Schein, gleichsam als Bild, d. h. ideell oder als Vorstellung besitzen. Nur wenn in dem Streben der Atomkraft das »Was« des Strebens ideell vorgezeichnet ist, nur dann ist überhaupt eine Bestimmtheit des Strebens gegeben, nur dann ist ein Resultat des Strebens, nur dann jene Konsequenz möglich, die in demselben Kraftindividuum stets dasselbe positive oder negative Ziel des Strebens festhält, aber doch auf ein zweites Atom von dieser Ferne mit dieser Stärke, auf ein drittes Atom von jener Ferne in jener Stärke wirkt. Ohne sich selbst zu ändern, ändert die

*) S. 117.

Atomkraft das Mass ihrer Wirkung nach Massgabe der Umstände, und zwar mit logischer Gesetzmässigkeit.* Nach dem Vorgang Schopenhauers lehrt Hartmann nun dass dies Streben der Kraft nichts anderes als Wille ist, jenes Streben, dessen Inhalt oder Objekt die unbewusste Vorstellung dessen bildet, was erstrebt wird.** Die Materie ist hiermit aufgelösst in Wille und Vorstellung.

Nach der Theorie des Unbewussten*** sind Wille und Vorstellung beide unräumlicher Natur, da erst die Vorstellung den idealen Raum, erst der Wille durch Realisation der Vorstellung den realen Raum schafft. Hieraus folgt, dass auch der Atomwille oder die Atomkraft nichts Räumliches sein kann, weil sie extensione prior ist.† Als Atomwille realisiert der Wille solche Bewegungen, deren Richtungen sich in einem gemeinschaftlichen Punkte schneiden. Der gemeinschaftliche Durchschnittspunkt aller Äusserungen des Atomwillens ist etwas rein Ideeles oder besser Imaginäres und das einzig Räumliche an der ganzen Sache sind eben diese Kraftäusserungen, die eine gewisse Richtung und Stärke besitzen, die aber nie und nimmer den gemeinsamen Durchschnittspunkt erreichen, da dieser immer nur in ihrer idealen Verlängerung gelegen ist.†† Nachdem wir nun wissen, dass wir als das räumlich Reale nur die Opposition, das Widerspiel der Aktionen, die Kräfte selbst aber als etwas schlechthin Unräum-

*) S. 117 u. 118. **) 118.
***) Vgl. S. 59 unserer Abhandlung.
†) S. 120. ††) S. 121 u. 122.

liches zu begreifen haben, verschwindet jeder Grund, Wille und Vorstellung im ewig Unräumlichen in eine zahllose Vielheit von Einzelsubstanzen zu zersplittern. Die Unmöglichkeit des Aufeinanderwirkens solcher isolierten und berührungslosen Substanzen zwingt uns vielmehr zu der Annahme, dass die Atome ebenso wie alle Individuen überhaupt blosse objektiv reale Erscheinungen oder Manifestationen des All-Einen, des Unbewussten sind, in welchem, als in ihrer gemeinsamen Wurzel, ihre realen Beziehungen zu einander sich vermitteln können.*

Es wird dem Leser vielleicht schwer gefallen sein, diesen letzten metaphysischen Betrachtungen zu folgen und das Interesse für Hartmanns Theorie zu gewinnen, das der atomistische Dynamismus dieses grossen Philosophen sicherlich verdient. Hier kann es jedoch nicht unsere Aufgabe sein, die metaphysischen Erklärungen durch ausführlichere Darstellung verständlicher zu machen, wir müssen jeden, der über das Unbewusste nähere Aufklärung verlangt auf das ganze System Hartmanns verweisen. Nur von einem genauen Studium der Philosophie des Unbewussten wird es dann auch abhängen, ob man dem atomistischen Dynamismus Hartmanns völlig zustimmen will oder nicht.

Wir selber halten diesen atomistischen Dynamismus für eine durchaus beachtenswerte Lösung unseres Prob-

lems und glauben auch mit gutem Recht konstatieren zu können, dass es Hartmann in gewisser Weise sehr wohl geglückt ist, naturwissenschaftliche Forderungen mit philosophischen Anschauungen zu verbinden. Aber trotz allendem, zu Anhängern der Hartmannschen Theorie vermögen wir uns nicht zu bekennen. Wie es nach unserm Dafürhalten garnicht anders sein kann, bleibt auch in dieser Theorie trotz aller genialen Gedanken Hartmanns ein ziemlich grosser unverständlicher Rest für unser menschliches Denken bestehen. Gerade bei den höchsten und letzten Dingen, die uns Hartmann erklären will, neigen wir sehr zum Skepticismus, und das Unbewusste hat unsere skeptischen Anschauungen nicht umzustossen vermocht. Wir können auch wirklich nicht finden, dass nun völlige Klarheit geschaffen sei, da wir wissen, dass wir die Kräfte als Wille und Vorstellung aufzufassen haben. Schon Schopenhauer glaubte des Rätsels Lösung sei gefunden, als er den treibenden, wirkenden Naturkräften den Namen Wille gegeben hatte; Hartmann giebt dem Willen noch die Vorstellung bei und glaubt noch grössere Klarheit geschaffen zu haben; aber kommen wir hiermit nun wirklich zu einem völligen Verständniss der Materie, zu einem besseren Verständnis der Kraft? Wird der Begriff Kraft für menschliches Denken nicht eher noch schwieriger, wenn es heisst, Kraft ist Wille, der seinen Inhalt, die Vorstellung realisiert? Hat man auf unserm Gebiet das Kämpfen und Ringen der verschiedenen Forscher mit Aufmerksamkeit verfolgt, so muss man nach unserer Überzeugung zu anderen vielleicht auch natürlicheren Anschauungen

kommen, die in befriedigender Weise unser Problem zum Abschluss bringen können. Wir sahen, wie dem Atomismus seine Scheu vor einem weiteren Eindringen ins metaphysische Gebiet zum Vorwurf gereichte, und aus allen Theorieen, die wir dann weiterhin kennen gelernt haben, haben wir wirklich zur Genüge ersehen können, dass auch für metaphysische Betrachtungen gewisse Grenzen nicht zu überschreiten sind. Wir halten es nach der ganzen voraufgehenden Entwickelung für höchst angebracht und wünschenswert vom erkenntnistheoretischen Standpunkte aus zu unserm Problem Stellung zu nehmen. Vom erkenntnistheoretischen Standpunkte aus muss nach unserer Überzeugung unser Problem beleuchtet werden, damit man erkennen kann, wie weit menschliches Denken auf unserm Gebiet denn nun eigentlich mit ziemlicher Sicherheit zu gehen vermag. Doch bevor wir den Leser in diesem Schlussteil unserer Abhandlung mit Anschauungen bekannt machen, denen auch wir uns anschliessen, müssen wir Aufklärung geben über unsere Stellungnahme zu dem Problem von der Realität des Raumes. Der Leser wird sich erinnern, dass Hartmann, auch Fechner und die Mehrzahl der anderen Forscher in ihrer Theorie für die Aussenwelt die Realität des Raumes annahmen. Wir selber können diese Auffassung nicht zu der unsrigen machen; da es jedoch zu weit gehen würde, hier auf Gründe einzugehen, die uns die entgegengesetzte Anschauung, die Idealität* des Raumes vertreten

*) d. h. Die Form der Räumlichkeit wird nur für ein Erzeugnis unseres Ichs gehalten.

lassen, so mag die Bemerkung genügen, dass wir uns hierin den erkenntnistheoretischen Untersuchungen von Franz Erhardt anschliessen, der mit Kant, Schopenhauer und anderen Philosophen den idealistischen Standpunkt vertritt. Mit der Anerkennung der Idealität des Raumes bekennen wir uns aber auch zu dem idealistischen Dynamismus dieses Denkers. Auf erkenntnistheoretischem Wege gelangt Erhardt zum idealistischen Dynamismus und nach unserm Dafürhalten ist dies der richtige Weg, um unser Problem zu dem Ziele zu führen, welches in Wirklichkeit zu erreichen ist. Zu der nun folgenden Entwickelung dieser dynamischen Anschauungen weisen wir den Leser hin auf Erhardts Metaphysik I. Erkenntnistheorie. Kap. XI. Ableitung des Dinges an sich.

Um von den Erscheinungen, der Welt unserer Vorstellung zu den Dingen an sich, dem Realen der Aussenwelt zu gelangen müssen wir nach Erhardts Erörterungen von der Körperwelt, wie sie uns in der Erfahrung erscheint, sämtliche Merkmale hinwegnehmen, von denen wir überzeugt sein können, dass sie von subjektivem Ursprung und ohne objektive Bedeutung sind. Lässt sich von dem, was übrig bleibt, dann zeigen, dass es nicht aus dem Subjekt entspringen kann, so sind wir damit auf eine sehr einfache und doch vollständig korrekte Weise zu der Erkenntnis des der Körperwelt zu Grunde liegenden Dinges an sich gelangt.* Wir gehen nach dieser Anleitung aus von der Körperwelt, wie wir sie in unserer Erfahrung vorfinden und kommen zuerst zu dem Schluss, dass der Vielheit und Ver-

*) Vgl. Metaphysik. I. Erkenntnistheorie. Kap. XI. S. 570.

schiedenheit der Erscheinungen notwendig eine Vielheit und Verschiedenheit der Dinge an sich zu Grunde liegen muss. Denn ist in der objektiven Welt eine Mehrheit von Dingen gegeben, so erklärt sich die Vielheit der entsprechenden Wahrnehmungsobjekte ganz von selbst; unbegreiflich würde es dagegen sein, warum sich ein einheitliches Ding in eine Vielheit von vorstellungsmässigen Repräsentanten zersplittern sollte.* Von diesen Erscheinungen nehmen wir jetzt die Sinnesqualitäten und die Form der Räumlichkeit, als Erzeugnisse unseres Ichs hinweg und gelangen auf diese zu dem wahren Wesen der Materie, zu dem der Materie zu Grunde liegenden Ding an sich.

Wir erkennen mit einigem Nachdenken, dass die Undurchdringlichkeit und Widerstandsfähigkeit der Materie, ebenso wie ihr Vermögen, allen Trennungsversuchen mit mehr oder weniger Erfolg zu widerstehen, etwas objektiv Reales sein muss, etwas, was an sich selbst existiert und seinen Ursprung nicht in Subjekt haben kann. Da uns nun aber ein besserer und das Wesen der Sache genauer charakterisierender Ausdruck nicht zu Cebote steht, so nennen wir diese Vermögen der Materie, die wir als das Wesen der Materie an sich erkannt haben, Kräfte, und zwar Widerstandskraft und Anziehungskraft. Gerade diese beiden objektiven Eigenschaften der Materie sind es nun auch, die wir als Grundkräfte der Materie bezeichnen können, denn auf einem Zusammenwirken der Anziehungskraft und Wider-

*) S. 571 u. 572.

standskraft beruht überall das allgemeine Wesen der Materie; wo wir Materie finden, da müssen auch diese Kräfte vorhanden sein, und wo diese Kräfte sind, da haben wir auch Materie*. Ausser diesen Grundkräften, zu denen wir auch noch die allgemeine Attraktionskraft** rechnen können, giebt es nun aber noch viele andere reale Naturagentien. Kräfte, die in der Materie die Erscheinungen von Elektricität und Magnetismus hervorbringen; die chemischen Kräfte, vermöge deren bestimmte Elemente sich gegenseitig anziehen; die Kräfte, auf denen die Bildung der Krystalle beruht und, um nur noch ein Beispiel anzuführen, die Kräfte, welche in den Organismen wirken, ihre Entstehung, ihr Wachstum, ihren Lebensprozess bedingen und leiten.*** Was jedoch das Verhältnis dieser spezifischen Naturkräfte zu den allgemeinen Grundkräften anbelangt, so existieren die ersteren nie ohne die letzteren; denn in der uns gegebenen Erfahrungswelt finden wir alle Naturkräfte an die Materie gebunden und nie von derselben getrennt als selbständig existierende Realitäten. Während wir aber vom empirischen Standpunkt dies Verhältnis in der Weise auffassen, dass wir die Kräfte der Materie inhärieren lassen, müssen wir von dem erkenntnistheoretisch metaphysichen Standpunkte aus, den wir jetzt

*) S. 574—577.

**) Wir verweisen hier auf S. 33 u. 34 unserer Abhandlung, wo wir gesehen haben, wie Erhardt zwischen Kraft, die die Teile der einzelnen Körper zusammenhält, und der allgemeinen gegenseitigen Attraktion als Grundeigenschaften der Materie unterscheidet.

***) S. 584.

gewonnen haben, vielmehr sagen, dass alle besonderen spezifischen Naturkräfte in einer nicht weiter erklärbaren Weise mit den allgemeinen Grundkräften verbunden sind.* Kräfte machen also das wahre Wesen der Materie aus und fahren auch dann noch fort zu existieren, wenn die Materie von niemandem mehr vorgestellt wird.

Wir meinen, erst nach diesen klaren Auseinandersetzungen wissen wir eigentlich, woran wir sind. Wir wissen, dass unräumliche Kräfte das absolut Reale der Aussenwelt ausmachen, auf deren Einwirkungen unser Ich mit seinen Vorstellungen, mit den Erscheinungen im Raum reagiert, und Aufgabe der Naturphilosophie ist es, zu zeigen, welche Kräfte in der Natur als reale Agentien wirksam sind. Wie viele Kräfte es ihr aber auch nachzuweisen gelingt, über ihr Wirken untereinander, über die Verbindung der Kräfte miteinander, darüber wird auch ihr es wohl nie glücken, uns vollständige Aufklärung zu geben. Nach unserer Meinung ist dies schon deswegen unmöglich, weil ja für die Aussenwelt von einer Realität des Raumes nicht die Rede sein kann, unser Ich aber auch die unräumlichen Kräfte immer wieder in die von ihm selber geschaffene Form der Räumlichkeit unterbringen würde, um zu einem Verständnis zu kommen. Es würden also wieder Hypothesen aufgestellt werden, die völlig dem wahren Sachverhalt widersprechen. Mit Sicherheit möchten wir im Anschluss an Erhardt nur folgendes von der Aussenwelt be-

*) S. 585.

haupten: Die objektiv realen Eigenschaften der Materie können wir, da uns ein besser charakterisierendes Wort nicht zu Gebote steht, mit dem Ausdruck »Kräfte« bezeichnen. Das Ding an sich der Körperwelt ist demnach ein System von unräumlichen Kräften; von diesen bringen die einen, die mechanischen oder Grundkräfte, die Erscheinungen der Materie direkt hervor; andere, ohwohl nicht weniger real, sind von uns an den Veränderungen zu erkennen, die sie in der materiellen Welt, die von ihnen nicht eigentlich konstruirt wird, hervorrufen, noch andere bleiben uns vielleicht überhaupt verborgen, da sie sich nicht einmal durch solche Veränderungen bekunden.*

Nach unserer Überzeugung ist dies der richtigste naturphilosophische Standpunkt, den man in Bezug auf unser Problem annehmen kann. Auch wir haben, wie gesagt, diese auf erkenntnistheoretischem Wege gewonnenen Anschauungen zu den unsrigen gemacht, möchten aber, bevor wir unsere Abhandlung beendigen, auch noch angeben, wie wir selber uns als Anhänger dieses idealistischen Dynamismus eine Stellungnahme zur Naturwissenschaft denken möchten. Erhardt hat in seiner Methaphysik eine solche Verbindung seines idealistischen Dynamismus mit naturwissenschaftlichen Anschauungen nicht angegeben.

Nur gering ist unser positives Wissen von den unräumlichen Kräften, den realen Dingen der Aussenwelt. Unräumliche Kräfte mannigfacher Art wirken

*) S. 588.

jedoch ein auf unser Ich, durch Reaktion unseres Ichs entsteht in uns die räumliche Welt der Vorstellung, und diese Welt ist das grosse Gebiet der Naturwissenschaft. Die Aufgabe der Naturforscher ist es, der Menschheit die räumliche Welt der Erscheinungen möglichst klar zu machen. Einer mathematischen Behandlung der Erscheinungswelt steht nichts im Wege; der Naturwissenschaft bleiben alle Gesetze, die über das Naturgeschehen gegeben werden können, ihr bleiben ihre kleinsten Teilchen, über deren Bewegung, Lagerung und Gruppierung sie, wenn sie will, die kühnsten Hypothesen aufstellen kann, nur das muss sie beachten, dass sie menschliches Denken nie völlig zu befriedigen vermag. Sie muss zugeben, dass alle ihre sogenannten Erklärungen des Naturgeschehens, auch wenn sie noch von Kräften spricht, im letzten Grunde Erklärungen nicht genannt werden können, dass hier, wo jeder denkende Mensch nach weiterer Aufklärung verlangt, ihr Wissen zu Ende ist und das Gebiet der Naturphilosophie seinen Anfang nimmt. Verbindet sich nun solche Naturwissenschaft mit der von uns vertretenen Naturphilosophie, so möchten wir diese ganze Naturauffassung gleichfalls einen atomistischen Dynamimus nennen; hier allerdings eine Auffassung, die die Welt unserer Erfahrung mit kleinsten Teilchen, (wenn nötig auch noch mit Kräften) so gut als möglich konstruirt wissen will, damit menschlichem Denken durch Anschauung manche Erscheinungen in seinem Ich verständlicher werden, die aber einsieht, dass sie uns die räumliche Welt unserer Vorstellung niemals so zu er-

klären vermag, dass unser Denken völlig befriedigt wird; warum ihr dies nicht möglich ist, das sagt ihr ihr naturphilosophisches Wissen, denn sie weiss, dass das wirklich Reale ausser uns die verschieden wirkenden, unräumlichen Kräfte sind, von denen wir wohl noch mehrere Arten angeben, aber nur wenig weitere sichere Aussagen machen können.

Unsere Abhandlung kat hiermit ihr Ende erreicht. Die Aufgabe der vorstehenden Entwickelung sollte es sein, nicht nur das Kämpfen und Ringen des Menschengeistes zu verfolgen, der zu einer klaren Vorstellung vom Wesen der Materie zu kommen sucht, wir wollten dem Leser auch zeigen, dass ein Fortschritt in dieser ganzen Entwickelung von Abschnitt zu Abschnitt nicht zu verkennen ist und gedachten am Ende der Abhandlung, unser Problem in einer möglichst befriedigenden Weise zum Abschluss zu bringen. Sollte uns dies alles zur Genüge geglückt sein, so wird der Leser ersehen haben, wie schwierig dies metaphysische Gebiet für menschliches Denken ist und wie wenig umfangreich auch jetzt noch der Menschheit ganzes positives Wissen hierüber bleibt, wo sich unser Problem doch zu hellem und hellerem Lichte durchgerungen hat. Mit dem Gedanken, dass wir nur Menschen sind nnd von unserem Denken nichts Unmögliches verlangen können, müssen wir uns hier zu trösten suchen.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Erhardt, für die freundliche Unterstützung und für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse meinen herzlichsten Dank auszusprechen.